STANF. RB UNIVERSITY NOV 17 1913

Arbeiten aus der medizinischen Veterinärklinik der Universität Gießen

Direktor: Professor Dr. med. et med. vet. Fritz Gmeiner

Beiträge zur Kenntnis der peripheren Temperatur bei Pferd und Rind.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der veterinär-medizinischen Doktorwürde der vereinigten medizinischen Fakultät der Großherzoglich Hessischen Ludwigs-Universität zu Gießen

vorgelegt von

Wilhelm Baumeister

Tierarzt aus Wittislingen (Bayern).

Mit 21 Tabellen.

Borna-Leipzig

Buchdruckerei Robert Noske

1912.

Gedruckt mit Genehmigung der vereinigten medizinischen Fakultät zu Gießen.

Referent: Professor Dr. Gmeiner.

Meinem lieben Onkel Alois

in Dankbarkeit gewidmet!

Während bereits den Ärzten des Altertums die Erhöhung der Körperoberflächentemperatur als oberstes und wichtigstes Zeichen in akuten Krankheiten galt, wurde dieses Symptom auffallenderweise zu der Zeit, in welcher sich eine genaue Messung mit dem Thermometer ermöglichen ließ, fast ganz vernachlässigt. Erst in der neueren und neuesten Zeit schenkte man diesem Phänomen wiederum mehr Beachtung, nachdem durch die Forschungen von Sanilewsky[9] und Rubner[33] sich die Erkenntnis Bahn gebrochen hatte, welch wichtige Rolle die Körperoberfläche im Wärmehaushalt der sogen. Warmblüter spielt. Ersterer Autor hat nämlich nachgewiesen, daß die Eigenwärme der Homoiothermen bei Verhinderung der Wärmeabgabe eine stündliche Erhöhung von 2,5° C erfährt. Nach 41 Stunden würde sie also 100° C, die Temperatur der Siedehitze erreichen. Wir wissen aber, daß eine geringe Erhöhung der Eigentemperatur über 40° sofort den Stillstand aller Lebensfunktionen, den Tod durch Überhitzung im Gefolge hat. Die Untersuchungen Rubners[33] haben ergeben, daß über 80% der gesamten Wärme durch die Haut abgegeben werden. Wenn wir die Untersuchungsergebnisse beider Forscher miteinander vergleichen, so sehen wir, daß die Kenntnis der Körperoberflächentemperatur in erster Linie von großem physiologischem Interesse ist. Von nicht geringerer Bedeutung ist das Verhalten der peripheren Temperatur für den Kliniker. Heute noch steht sowohl bei allgemein fieberhaften Krankheiten als auch bei lokalen akuten Entzündungen von den Kardinalsymptomen Galens die vermehrte Wärme, Calor, mit an erster Stelle. Von mancher Seite wird sogar dem Verhalten der äußeren Wärme an verschiedenen Partien des Körpers größere Bedeutung beigelegt als der mittels des Thermometers gemessenen Rektaltemperatur. Während freilich manche Autoren behaupten, daß „jeder Mensch ohne besondere Übung mit den Fingerspitzen die Temperatur der verschiedenen Bezirke fühlen könne", so sind doch die meisten der Ansicht, daß die Schätzung mit der Hand eine mehr oder minder unzuverlässige Methode sei. Wunderlich[46], der sich speziell mit dem Verhalten der Eigenwärme in Krankheiten befaßt hat, schreibt: „Die Befühlung

der Haut des Kranken gibt nur oberflächliche Kenntnis von seiner Eigenwärme, die Messung mit Instrumenten allein kann zuverlässige Resultate liefern".

Vor der Erfindung des Thermometers durch Galilei (1564—1642) verschaffte man sich einen Einblick in die Temperaturverhältnisse des Körpers dadurch, daß man den Finger in verschiedene Körperhöhlen einführte, die Hand auf gewisse Partien des Körpers auflegte und die ausgeatmete Luft befühlte. Der Arzt Sanctorius[36] († 1638) war der erste, der das Thermometer in der Medizin zur Anwendung brachte. Diese Instrumente waren damals natürlich noch ziemlich primitiv, erfuhren aber in verhältnismäßig kurzer Zeit wesentliche Verbesserungen. Galilei selbst verwendete statt des ursprünglichen Luftthermometers später ein Weingeistthermometer. Newton setzte 1680 als oberen Fixpunkt den Siedepunkt des Wassers und Celsius (1701—1744) als unteren Fixpunkt den Eispunkt fest, letzterem gebührt auch das Verdienst, die Skala in 100 Grade eingeteilt zu haben. Zu Messungen der Körpertemperatur wurde das Thermometer erst hundert Jahre nach dem Tode des Sanctorius wieder verwendet von Boerhave und dessen Schülern van Swieten und de Haën. In England wurden 1740 genauere Messungen an gesunden Menschen und Tieren ausgeführt von Chr. Martin. Im Jahre 1766 veröffentlichte John Hunter die Ergebnisse seiner Messungen, wobei er besonders die „topischen Temperatursteigerungen bei Entzündungen" hervorhob. 1780 erschien eine Abhandlung von dem berühmten französischen Chemiker Lavoisier, betitelt «Sur la chaleur», und 1797 ein Werk von dem Engländer James Currie, welcher darin den Wert der Temperaturbeobachtungen für die Medizin darlegt. Im Jahre 1814 veröffentlichte John Davy[10] seine vergleichenden Untersuchungen über die Wärmekapazität des arteriellen und venösen Blutes.

Mit Davy[10] beginnt auch die Geschichte der peripheren Temperaturmessungen. Er benutzte ein Thermometer mit zylindrischem Quecksilberbehälter, den er, um die abkühlende Wirkung der Luft auszuschalten, mit einem Streifen Kork bedeckte. Eine ganz neue Methode wurde 1835 durch Becquerel[4] und Brechet[4] eingeführt, nämlich das thermoelektrische Messungsverfahren, welches auf folgendem Prinzip beruht: Bei Erwärmung bezw. Abkühlung der Vereinigungsstelle zweier zusammengelöteter Metallstäbe entsteht ein elektrischer Strom. Gemessen wird derselbe durch ein Galvanometer, das in den Stromkreis eingeschaltet ist. Je nach der Intensität des Stromes erfährt die Magnetnadel des Galvanoskopes eine größere oder

kleinere Ablenkung aus ihrer Ruhelage. Einen ähnlichen, jedoch bedeutend verbesserten Apparat benutzte 1886 auch Kunkel[17] und erzielte damit sehr genaue Resultate. Der französische Arzt Piorry[27] ließ 1838 ein Quecksilberthermometer an einem Stethoskop anbringen, jedoch mit wenig Erfolg. Von großer Bedeutung war die im Jahre 1842 erschienene Dissertation von Gierse[13]. Genannter Forscher untersuchte namentlich die Temperatur entzündeter Hautpartien; er macht darauf aufmerksam, daß das Thermometer stets mit gleichem Druck der Körperoberfläche aufliegen muß, weil durch Pressen Blutfülle und Wärmevorrat geändert werden. 10 Jahre später, 1852, erschienen die Untersuchungen v. Bärensprungs[8] „Über die Temperaturverhältnisse des Menschen im gesunden und kranken Zustande". Auch ihm war der störende Einfluß der Außentemperatur bekannt; er umgab daher den kugelförmigen Quecksilberbehälter seines Instrumentes mit einer Glasglocke, um eine gleichmäßig temperierte Luftschicht über der zu messenden Hautstelle zu bekommen. Ziemssen[47] studierte den Einfluß der durch Muskelkontraktionen entstehenden Wärme auf die darüber liegende Haut und konnte meistens eine Temperaturerhöhung über den betreffenden Stellen konstatieren. In das Jahr 1864 fallen die Experimente von Dutoschet[11] und Weber[44], denen das Verdienst gebührt, die thermoelektrische Methode zu einer wirklich brauchbaren gemacht zu haben. 1869 veröffentlichte Senator[39] seine Untersuchungen über den Einfluß der Außentemperatur auf die Wärmeproduktion. Er vertritt die Anschauung, daß bei der Wärmeabgabe hauptsächlich das Verhalten der Hautgefäße maßgebend sei. Im Jahre 1873 erschienen zwei Abhandlungen über Hauttemperaturmessungen, die eine von dem Italiener Murri[23], betitelt „Del portere regolatore della Temperatura animale", die andere von Hankel[14]. Letzterem Forscher gelang es, eine vermehrte Wärmeabgabe seitens der Haut bei körperlicher Arbeit nachzuweisen, während er einen Einfluß geistiger Arbeit auf die Haut des Nackens nicht bemerken konnte. Ein wirklich klassisches Werk über die „Pathologie und Therapie des Fiebers" von Liebermeister[18] erschien 1875; aus dem gleichen Jahre stammt eine Dissertation von Schülein[37] „Über das Verhältnis der peripheren zur zentralen Temperatur im Fieber". Mit einem ganz eigenartigen Quecksilberthermometer nahm 1876 Anrep[1] Messungen an beiden Brusthälften beim Menschen vor; der Quecksilberbehälter hatte nicht die Gestalt einer Kugel oder eines Zylinders, sondern die Form eines Weinglasfußes; das Thermometer sollte nämlich auf diese Weise mit einer möglichst großen Hautfläche in Berührung

kommen und so die Temperatur derselben schneller annehmen. Anrep[1] betont namentlich, daß symmetrische Hautpartien stets kleine Temperaturdifferenzen zeigen; er will auch gefunden haben, daß über Lungenkavernen die Haut kühler sei als über anderen Stellen der Brust. Ebenso hat Wegscheider[45] 1877 bei korrespondierenden Partien der Körperoberfläche verschiedene Temperaturen gefunden. Er hebt in seinem Werke die Abhängigkeit der peripheren Temperatur von der regulierenden Tätigkeit verschiedener Nervenzentren hervor; ferner behauptet er, daß während des Fiebers die Körperoberflächentemperatur viel größeren Schwankungen unterworfen sei als im normalen Zustand, was er mit einem abnormen Erregungszustand der Hautgefäße zu erklären sucht. Melcop[22] will 1880 ebenfalls Temperaturunterschiede symmetrischer Hautpartien gefunden haben, und er geht sogar so weit, daß er lokalen Temperaturen jede diagnostische Verwertbarkeit abspricht. Römer[28] behauptet in einer 1881 erschienenen Dissertation, daß sich periphere und zentrale Temperatur stets entgegengesetzt verhalten, daß also bei Erhöhung der Innentemperatur eine Erniedrigung der Oberflächentemperatur des Körpers wahrzunehmen sei, und umgekehrt. Zwei sehr instruktive Werke kommen aus dem Jahre 1886, das eine von Kunkel[17], das andere von dem französischen Forscher Colin, der als erster Tierarzt sich mit Hauttemperaturmessungen befaßte. Am Schlusse des gleichen Jahres erschien noch eine Abhandlung von J. Schwarz,[38] worin dieser mitteilt, daß im Fieber der Stand der peripheren Temperatur im allgemeinen höher sei und die Neigung zu Schwankungen größer wäre als im gesunden Zustand. Erhöhte Erregbarkeit der vasomotorischen Nerven der Haut sei der Grund dieser Erscheinungen, meint er. Nachdem, wie schon erwähnt, Melcop[22] 1880 lokalen Temperaturen jede Verwendbarkeit abgesprochen hatte, berichten 10 Jahre später Benczúr[5] und Jónás[5], daß es ihnen gelungen sei, mittels ihrer „thermopalpatorischen Methode“ die Lage verschiedener innerer Organe genau zu bestimmen und sogar krankhafte Herde in diesen Organen festzustellen; diese Behauptungen wurden aber 1893 von Meißner[21] gründlich widerlegt. Eine neue Methode wurde 1897 von Herz[15] und Hiebel[15] eingeführt; sie benutzten zu ihren Messungen ein Differentiallufttthermometer, das aber keine größere Bedeutung erlangte. Als sehr brauchbar dagegen erwies sich ein 1898 von Rosin[29] eingeführtes Instrument, das wir im folgenden etwas näher betrachten wollen. Dieses Rosinsche Hautthermometer besteht der Hauptsache nach aus zwei Teilen, dem Thermometer selbst und einer Vorrichtung zum Befestigen desselben. Das Thermometer ist ein sogen. Quecksilberkontaktthermometer,

bestehend aus einem längeren und kürzeren Schenkel, die einen rechten Winkel miteinander bilden. Der am kürzeren Schenkel angebrachte Quecksilberbehälter stellt eine Spirale von etwas über 1 cm Durchmesser dar, welche mit mäßigem Druck auf die Haut appliziert wird. Dies geschieht durch den eben angedeuteten Befestigungsapparat, der folgendermaßen beschaffen ist: Ein Hohlkörper aus Stahlblech kann mittels einer geeigneten Vorrichtung nach Art eines Schröpfkopfes auf der Haut angesaugt werden. An diesem Hohlkörper nun ist eine bandförmige Metallfeder angebracht, an deren Ende sich eine kleine Öse befindet. In diese kann das freie Ende des Thermometers hineingeschoben werden. Eine zweite Öse für diesen Zweck ist mit der Seitenwand des Hohlkörpers unbeweglich verbunden. Schiebt man nun das freie Ende des längeren Thermometerschenkels erst durch die Öse der Feder und dann durch die zweite Öse, so wird dieses durch letztere fixiert, während die Quecksilberspirale mit leichtem Druck auf die Haut gepreßt wird. Dieses Instrument benutzte 1901 auch Boyé[7] zu seinen Hauttemperaturbestimmungen beim Menschen. Öhler[25] verwendete 1904 zu seinen Messungen ein ähnliches Instrument, wie es seinerzeit v. Bärensprung[3] benutzt hatte. Mit diesem Thermometer wollte Boeckh[6] 1910 die periphere Temperatur verschiedener Haustiere messen, mußte aber bald die Erfahrung machen, daß einerseits seine Anwendung sehr umständlich, andererseits aber auch die damit erzielten Resultate nicht einwandfrei waren. Boeckh[6] versuchte nun das Rosinsche Hautthermometer zu seinen Messungen zu verwenden, ward aber sofort gewahr, daß wegen des Haarkleides der Tiere bei diesen ein Ansaugen des genannten Hohlkörpers auf die Haut nicht möglich ist. Er konstruierte daher einen eigenen Befestigungsapparat für seinen Kontaktthermometer, den ich im folgenden etwas näher beschreiben will:

Senkrecht auf einer Metallplatte ist ein rechteckiger, türgerüstähnlicher Metallrahmen befestigt; von der der Basis gegenüberliegenden Seite desselben reicht eine Spiralfeder nach unten bis ungefähr in die Mitte des Rahmens. Die Feder trägt einen kleinen Metallring, dessen Durchmesser etwas größer ist als der des längeren Thermometerschenkels. Ein Ringchen von gleicher Größe ist auf einer ebenfalls zur Bodenplatte senkrecht stehenden kleinen Achse in der Weise angebracht, daß es sowohl in horizontaler als auch in vertikaler Richtung frei beweglich ist. Schiebt man nun das freie Ende des längeren Thermometerschenkels zuerst durch das Ringlein der Achse und dann durch den an der Spiralfeder hängenden kleinen Metallring, so übt die gespannte Feder einen Zug aus auf den längeren Schenkel des

Thermometers; der kürzere Schenkel dagegen und der mit ihm verbundene Quecksilberbehälter werden durch Hebelwirkung gegen die Haut gedrückt. Der ganze metallene Tragapparat ist auf einer Lederplatte und diese wiederum auf einer größeren Filzplatte befestigt, die mittels eines schmalen Riemens auf jede beliebige Partie des Körpers aufgeschnallt werden kann. Das Thermometer selbst besteht aus zwei ungleichlangen Schenkeln, die einen rechten Winkel miteinander bilden. Der längere mißt ca. 12 cm und hat eine Dicke von etwas über 4 mm; der kürzere ist ca. 2 cm lang. An letzteren schließt sich der spiralig geformte Quecksilberbehälter an, der mit der zu messenden Hautstelle möglichst innig in Berührung kommen soll. Die der Haut nicht anliegende Fläche des scheibenförmigen Quecksilberreservoirs ist mit einer firnisartigen Masse bedeckt, um eine Abkühlung von seiten der Luft möglichst hintanzuhalten.

Boeckh[6] schreibt über die Vorzüge des von ihm modifizierten Rosinschen Hautthermometers folgendes: „Dasselbe hat durch die Art und Weise der Befestigung einen absoluten Halt; ferner gewährt die Feder die Garantie, daß die Quecksilberspirale immer mit dem gleichen geringen Druck gut und sicher aufliegt. Die Spannung der ersteren kann jederzeit reguliert werden, je nachdem es das Niveau der zu messenden Hautstelle erfordert. Jede Bewegung des Tieres, die sich auf die zu messende Stelle überträgt, wird durch Spannungsänderungen der Feder beantwortet, und sie gibt dem geringsten Druck nach, so daß unwillkürliche Muskelkontraktionen und Atembewegungen keine Druckänderungen an der betreffenden Stelle zur Folge haben werden". Außerdem betont Boeckh[6] noch, daß sein Thermometer „ohne mechanische Beleidigung der Zirkulation" durch die weiche Filzmasse auf die Haut angelegt werden könne, und daß es auf die feinsten Temperaturunterschiede so prompt reagiere, daß es schon nach 8—10 Minuten seinen fixen Stand erreicht.

Mit diesem Apparat nahm auf Anregung und unter Leitung von Herrn Prof. Dr. Gmeiner in der medizinischen Veterinärklinik der Universität Gießen Boeckh[6]) seine „Untersuchungen über die Hauttemperatur der Tiere" vor und konstatierte folgendes:

1. Die Hauttemperatur bewegt sich unter den gewöhnlichen Außenverhältnissen bei Pferden zwischen 28 und 31° C.
2. Die extremital gelegenen Stellen des Körpers zeigen meist Temperaturen, die etwas niederer stehen (bei Hunden 31 u. 32°, bei Pferden 28 u. 29°), an.
3. Auffallend hoch temperiert erscheint stets die Haut unter dem Brustbein.

4. Die mittlere Oberflächentemperatur beträgt bei Pferden 28,5°, bei Hunden 32,2°.
5. Steigen und Fallen der Außentemperatur hat auf die Haut dieselben Vorgänge zur Folge, und zwar machen sich die Differenzen der Außentemperatur auf den jeweiligen Hautstellen durch um so größere Hauttemperaturunterschiede geltend, je mehr sie vom Zentrum entfernt liegen.
6. Die Temperaturen der einzelnen Stellen des Körpers zeigen bei höherer Außentemperatur geringere Differenzen als bei niederer.
7. Entfernt man an einer Stelle der Körperoberfläche das Haarkleid, so erfährt die Temperatur bei Hunden dort eine Steigerung von ca. 1°.

Mit diesem modifizierten Rosin-Boeckhschen Hautthermometer machte noch im gleichen Jahre und ebenfalls in der Gmeinerschen Klinik Marioth[19]) seine vergleichenden Untersuchungen über die Hauttemperatur bei verschiedenen Hunden.

Seine Abhandlung „Beiträge zur Kenntnis der Hautwärme beim Hunde“ schließt er mit nachstehendem Resümee:

1. Auf einen Wechsel der Außentemperatur reagieren kurzhaarige Hunde viel stärker als langhaarige.
2. Weist die Außenluft 0—15° auf, so stellt sich die Hautwärme beim langhaarigen Tier um 2—4° höher als beim kurzhaarigen.
3. Die Hauttemperaturen des langhaarigen Hundes sind bei Außentemperatur von 15—25° im ganzen kaum verschieden; nur an den Extremitäten macht sich noch ein Einfluß der verschiedenen Wärmegrade der Außenluft innerhalb 15—25° bemerkbar. Die Hauttemperaturen des kurzhaarigen Hundes erfahren bei einer Außenwärme von 0—30° eine stete Steigerung, doch nicht in gleichem Maße; an den Extremitäten erhöht sich die Hautwärme bei höheren Außentemperaturen sehr rasch.
4. Die Hauttemperatur der medialen Oberschenkelfläche und des hinteren Bauches kann als fast konstant angesehen werden; sie bewegt sich um 35,5° herum und schwankt kaum um 1°. Die Schwankungen sind nicht abhängig von der Außenwärme.

Nebenbei konnte bestätigt werden, was teilweise schon durch die Arbeit Boeckhs[6] konstatiert wurde, daß:

5. am Rumpfe diejenigen Stellen am intensivsten der Außentemperatur ausgesetzt sind, die vermöge ihrer Lage am

meisten Wärme ausstrahlen können (Rücken, Rippenwand, laterale Schenkelfläche);

6. je höher die Außentemperatur, um so gleichmäßiger die Hautwärme verteilt ist, den Zustand der Ruhe vorausgesetzt;
7. die ganze Körperoberfläche bei 30° Außenluft eine zwischen 35° und 36° sich bewegende Hautwärme aufweist;
8. höhere Grade als 36 selten sind;
9. die Differenzen der Hauttemperatur symmetrischer Teile am Rumpfe selten mehr als 3—4° betragen, und nur die Extremitäten in dieser Beziehung mitunter eine solche von 1—2° zeigen.

Im Jahre 1911 gingen aus der Gmeinerschen Veterinärklinik zwei Arbeiten über Hauttemperaturbestimmungen hervor, eine von Knoopp[16], die andere von Spoerl[41].

Knoopp faßt die Ergebnisse seiner „Untersuchungen über die Hauttemperatur bei der Ziege und beim Schafe" zusammen wie folgt:

1. Die Hauttemperatur ist bei der Ziege und beim Schafe bei gleichen Außenverhältnissen an verschiedenen Körperstellen verschieden, und zwar um so mehr, je niederer die Außentemperatur ist.
2. Die Partien des Rumpfes sind im allgemeinen höher temperiert als die der Extremitäten und des Kopfes.
3. Die höchste Temperatur ist zu konstatieren über den Lungen bei der Ziege mit 36,75° und beim Schaf mit 36,25°, die niederste bei beiden Tieren über der Nase.
4. Symmetrische Teile weisen Differenzen der Hauttemperatur bis 2° auf, beim Schaf einmal bis 3°.
5. Die mittlere Oberflächentemperatur beträgt bei der Ziege 32° bei 15° C Außentemperatur, beim Schaf 31,995° bei 13° C Außentemperatur.
6. Ein Steigen und ein Fallen der Außentemperatur beantwortet die Haut mit denselben Vorgängen, und zwar um so mehr, je niederer die Außentemperatur ist; die Einflüsse derselben machen sich an den einzelnen Hautstellen durch um so größere Differenzen geltend, je mehr die Hautteile vom Zentrum entfernt liegen.
7. Bei gleicher Außentemperatur sind die mit Wolle bedeckten Hautpartien des Schafes höher temperiert als die entsprechenden Stellen der Ziege, während an den anderen Stellen der Körperoberfläche das Schaf ein etwas ungünstigeres Verhältnis aufweist als die Ziege.

Die von Boeckh[6] 1910 angefangenen Hauttemperaturmessungen beim Pferd wurden 1911 fortgeführt von Spoerl[41]. Derselbe Autor nahm als erster auch thermometrische Hauttemperaturbestimmungen beim Rinde vor und gelangte zu folgenden Ergebnissen:

1. Die Hauttemperatur ist stets um einige Grade niederer als die Rektaltemperatur.
2. Sie ist an einzelnen Hautstellen verschieden.
3. Symmetrische Hautstellen haben selten gleiche Temperaturen.
4. Steigen und Fallen der Außentemperatur hat auf die Haut dieselben Vorgänge zur Folge.
5. Je höher die Außentemperatur, um so gleichmäßiger ist die Hautwärme verteilt, den Zustand der Ruhe vorausgesetzt.
6. Die linke Körperhälfte beim Pferde ist fast durchweg um einige Zehntelgrade höher temperiert als die rechte.
7. Die Temperaturen am Unterbauch, an der Oberschenkelinnenfläche und in der Schlauchgegend beim Pferde nähern sich einander.
8. Sinkt die Außentemperatur bis auf 10° C, so fällt die Hautwärme beim Pferde nie unter 26°.
9. Die höchsten Temperaturen beim Pferde wurden stets in der Schlauchgegend, über der Herzgegend und bei hohlem Kehlgang dortselbst gemessen.
10. Die Hauttemperaturen der Extremitäten beim Pferde nehmen proportional der Entfernung vom Körper ab.
11. Die Innenfläche der Extremitäten beim Pferde ist höher temperiert als die Außenfläche.
12. Die Vorderextremitäten beim Pferde sind stets höher temperiert als die Hinterextremitäten.
13. Halbblutpferde haben bei derselben Außentemperatur durchwegs eine um einige Zehntelgrade höhere Hauttemperatur als Kaltblüter.
14. Die Hauttemperatur beim Rinde ist niederer als die beim Pferde.
15. Die höchste Temperatur beim Rinde wurde stets in der Medianlinie des Euters gemessen.
16. Die Euterhintervierte beim Rinde sind höher temperiert als die Eutervordervierte.
17. Die Hauttemperaturen der Extremitäten beim Rinde vom Karpal- bezw. Tarsalgelenk abwärts und die am Flotzmaule befinden sich unter 26°.

18. Die Temperaturen des Ohr- bezw. Hörnergrundes beim Rinde betragen bei 11° Außentemperatur durchschnittlich 30,05 bezw. 29,205°, bei 15° C betragen sie 31,705 bezw. 30,15°.

Wie wir soeben aus den Untersuchungsergebnissen der allerjüngsten Zeit ersehen konnten, ist die Körperoberflächentemperatur der warmblütigen Tiere sehr variabel und namentlich von den Einflüssen der Außentemperatur abhängig. Im Gegensatz dazu vermögen dieselben ihre Körperinnentemperatur trotz riesiger Temperaturunterschiede der sie umgebenden Luftschicht mit einer geradezu wunderbaren Konstanz zu erhalten, wie aus folgendem sehr instruktiven Beispiel ersichtlich ist: Der bei uns in der gemäßigten Zone lebende Fuchs, der Polarfuchs, dessen Umgebungstemperatur — 35° C beträgt, und dessen Artgenossen in Afrika, die einer Außentemperatur von + 56° C ausgesetzt sind, zeigen trotz einer Temperaturdifferenz der Außenluft von fast 100° C alle annähernd die gleiche Innentemperatur von 37,5° C. Aus dieser merkwürdigen Erscheinung können wir zwei äußerst wichtige Schlüsse ziehen, nämlich erstens, daß der Körper des Warmblüters imstande sein muß, selbständig Wärme zu produzieren, da er ja sonst keine höhere Temperatur als seine Umgebung haben könnte. Die zweite Schlußfolgerung ist die, daß die Homoiothermen auch Vorrichtungen besitzen müssen, mit denen sie ihre Eigentemperatur gegen höhere Umgebungstemperaturen zu schützen vermögen. Diese fundamentalen Tatsachen waren auch schon den älteren Forschern bekannt; über die feineren Vorgänge aber, die für den Wärmehaushalt der Homoiothermen von Bedeutung sind, herrschte lange Zeit völlige Unklarheit, was namentlich aus den überaus zahlreichen mißglückten Versuchen, das Wesen des Fiebers zu erklären, ganz deutlich hervorgeht. Arohnson[2] schreibt beispielsweise folgendes: „Das Feuer im Fieber wird durch die vom Wärmezentrum kommenden kalorischen und trophischen Nerven und die Muskulatur entfacht; es flammt hervor, indem aus dem Muskelplasma die proteolytischen Fermente hervorströmen und die lebendige Kraft des Biogens in Wärme umwandeln". Arohnson[2] vertritt also die ganz einseitige Auffassung, daß das Wesen des Fiebers lediglich in einer erhöhten Wärmeproduktion bestehe. Auf einen ganz entgegengesetzten Standpunkt stellt sich Traube[43], der als Grund der erhöhten Eigenwärme hauptsächlich die verminderte Wärmeabgabe ansieht. Wie wenig positive Kenntnisse man noch vor 25 Jahren über die Vorgänge im Wärmehaushalt hatte, können wir einer 1887 von Masje[20] veröffentlichten Abhandlung ent-

nehmen, in der er schreibt: „Wohl über keinen Gegenstand der Physiologie ist so viel gestritten worden wie über die Frage der Wärmeregulierung im Körper der Warmblüter. Der Streit ist aber bis auf den heutigen Tag unentschieden". Daß aber eine genaue Kenntnis des ganzen Wärmeregulationsmechanismus für das Verständnis der peripheren Temperatur Vorbedingung ist, betont bereits Liebermeister[18], wenn er schreibt: „Wenn die Untersuchungen über Lokaltemperaturen theoretisch und praktisch verwertet werden sollen, so ist es unumgänglich notwendig, daß man sich klar ist über die hauptsächlichsten Bedingungen, von denen die Lokaltemperatur beeinflußt werden kann". Der gleichen Ansicht ist ein neuerer Autor, nämlich Oehler[25]. Er meint, bei der wunderbaren Konstanz der Innentemperatur müsse man unbedingt auch eine ähnliche Gesetzmäßigkeit der peripheren Temperatur annehmen, nur „müsse man die einzelnen einwirkenden Momente und ihren speziellen Einfluß zu erforschen suchen".

Nachdem nun Knorpp[16] in seiner Arbeit namentlich die Geschichte der Hauttemperaturmessungen und Boeckh[6] speziell deren Methoden und Instrumente behandelt hat, so will ich, da die Physiologie der tierischen Wärme von genannten Autoren zu wenig berücksichtigt wurde, unter Benutzung der neueren Literatur einen Überblick über die heute geltenden Ansichten bezüglich der Wärmeregulation geben. Bevor ich aber auf die Wärmeökonomie der Homoiothermen selbst eingehe, halte ich es für angebracht, einige anatomische und physiologische Bemerkungen über die Haut vorauszuschicken.

Die Haut besteht aus drei Schichten, einer oberflächlichen, der Epidermis, einer tieferen bindegewebigen, der Lederhaut oder dem Corium, und der tiefsten Schicht, der Unterhaut oder Subcutis. Ist in der Unterhaut viel Fett abgelagert, so spricht man von einer Unterhautfettschicht, Panniculus adiposus. Die Epidermis besteht aus mehreren Schichten von Epithelzellen; über den Papillen sind diese Zellen lebend, nach oben hin abgestorben und verhornt. Blutgefäße besitzt die Epidermis keine. Die zweite Schicht, das Corium, besteht aus fibrillärem, elastischem Bindegewebe, in das glatte Muskelzellen eingestreut sind, und ist reich an Blutgefäßen, welche die Matrixzellen der Epidermis ernähren. Die Dicke der Haut unserer Haustiere ist sehr verschieden. Die dickste Haut hat das Rind, die dünnste das Schaf. Die Haut männlicher Tiere ist im allgemeinen dicker als die weiblicher. Auch bei ein und demselben Tier ist die Haut nicht gleich dick. An der Streckseite der Extremitäten ist sie dicker als an der Beugeseite. Fast alle Haussäugetiere besitzen ein

dichtes Haarkleid. Bei Pferd und Schaf sind fast über die ganze Körperoberfläche knäuelförmige Schweißdrüsen verbreitet, während diese bei Hund und Katze fehlen. Rind und Schwein sondern im allgemeinen durch die Haut wenig Schweiß ab. Die diesen Tieren eigentümlichen Drüsen am Flotzmaul bezw. an der Rüsselscheibe werden von manchen Forschern als Schweißdrüsen, von anderen wiederum als Schleimdrüsen aufgefaßt. Eine andere Art von Hautdrüsen sind die alveolären Talgdrüsen, welche eine schmierige Masse zum Einfetten von Haaren und Haut liefern. Bezüglich der Blutgefäße der Haut ist bekannt, daß die Arterien aus denjenigen größeren Gefäßen kommen, welche die Muskeln usw. mit Blut versorgen. Ähnlich verhalten sich die Hautvenen. Die Hautnerven sind verschiedenen Ursprungs und verlaufen in der Subcutis, von wo sie sich baumartig verzweigen und nun teils zwischen den Zellen der Epidermis frei enden oder zu Tastzellen und Endkolben ziehen. Was die physiologischen Funktionen der Haut betrifft, so sei hier kurz folgendes erwähnt:

Die Haut schützt den Körper gegen äußere Schädlichkeiten, vermittelt die Tastempfindung sowie die Empfindungen für Kälte, Wärme, Raum, Druck und Schmerz. Sie ist Respirations-, Sekretions- und Resorptionsorgan.

Eine überaus wichtige Rolle aber spielt die Haut nach den Untersuchungen Rubners[33] als regulatorisches Organ im Wärmehaushalt der Homoiothermen. Genannter Forscher hat nachgewiesen, daß über 80 % der im Körper gebildeten Wärme durch die Haut abgegeben wird, ferner daß die Konstanz der Eigenwärme darauf beruht, daß in der Zeiteinheit ebensoviel Wärme von der Körperoberfläche abgegeben werden muß, als im Körperinnern gebildet wird.

Um uns nun einen Überblick über die mannigfachen inneren und äußeren Einflüsse zu verschaffen, von denen die periphere Temperatur abhängig ist, werden wir gut daran tun, die beiden Gebiete der Wärmebildung und Wärmeabgabe getrennt zu behandeln.

Die Frage, wo die tierische Wärme entsteht, beantwortet im allgemeinen Liebermeister[18] ganz zutreffend, wenn er schreibt: „Die Wärmeproduktion findet in allen Körperteilen statt, welche einen Stoffwechsel haben“. Einen genaueren Überblick aber über die Stätten der Wärmebildung und die Quantitäten der produzierten Wärme verschafft uns erst die von Rubner[33] 1896 veröffentlichte Bilanz unserer Wärmeökonomie. Rubner nimmt die von einem gesunden Menschen im nüchternen Zustand und bei körperlicher Ruhe täglich produzierte Wärme zu 1680 Kalorien an.

Davon entfallen nach seiner Berechnung

1.	auf die Tätigkeit	des	Herzens	70 Kalorien
2.	„ „	„	der Atmung	150 „
3.	„ „	„	„ Leber	368 „
4.	„ „	„	„ Nieren	74 „
			zusammen	662 Kalorien.

Die noch fehlenden 1000 Kalorien entstehen nach Rubner[33] hauptsächlich durch Kontraktionen der Skelettmuskulatur. Von jenen Momenten, welche zur Wärmebildung im tierischen Körper in Beziehung stehen, wäre in erster Linie anzuführen der Einfluß der Außentemperatur. Wie wir wissen, verhält sich die Wärmeproduktion im Hungerzustand umgekehrt proportinal zur Außentemperatur, d. h. beim hungernden Tier „steigt der Stoffwechsel mit sinkender und sinkt mit steigender Außentemperatur". Was den Einfluß der Nahrungszufuhr betrifft, so hat Fett nach den Untersuchungen Pflügers[26] nur dann eine vermehrte Zersetzung im Gefolge, wenn es in größerer Menge gegeben wird. Leichter als Fett werden die Kohlehydrate zersetzt. Obwohl nun der Einfluß von Fett- und Kohlehydratfütterung auf die Wärmeproduktion nicht unbeträchtlich ist, so muß man doch bedenken, daß sie nur dann eine vermehrte Wärmebildung hervorrufen, wenn sie in abundantem Maße zugeführt werden. Eiweißzufuhr dagegen ruft in jedem Falle eine Vermehrung des Stoffwechsels hervor. Daß bei angestrengter Muskelarbeit das Drei- bis Vierfache der normalen Wärmeproduktion erreicht wird, ist eine allgemein anerkannte Tatsache. Als ein sehr wichtiger Faktor bei der Wärmeproduktion kommt die Körpergröße des Tieres in Betracht. Versuche über den Stoffwechsel verschieden großer Tiere haben ergeben, daß der Stoffumsatz und damit die gebildete absolute Wärmemenge um so größer ist, je größer die Masse eines Tieres ist. Die Wärmeproduktion ist aber nicht, wie man schließlich meinen könnte, proportional dem Körpergewicht, sondern gerade das Gegenteil ist der Fall: je kleiner das Tier, desto größer ist relativ die von ihm produzierte Wärmemenge. Dies hängt damit zusammen, daß bei den kleineren Tieren im Verhältnis zur Masse des Körpers die Oberfläche, die mit der kalten Umgebung in Berührung steht, viel größer ist. Auch das Alter hat einen geringen Einfluß auf die Wärmeproduktion. Jüngere Tiere zeigen einen größeren Stoffumsatz als ältere. Im hohen Alter sinkt der Stoffwechsel ziemlich bedeutend. Bezüglich des Geschlechtes sind die Ansichten geteilt, woraus zu schließen ist, daß nur ganz geringe Unterschiede in der Wärmeproduktion vorhanden sind.

Wie wir soeben gesehen haben, wird im Körper des Warmblüters stets Wärme produziert. Wir wissen aber auch, daß wenn das Wärmegleichgewicht erhalten werden soll, ebensoviel Wärme abgegeben werden muß, als gebildet wird. Welches sind nun die Vorrichtungen des Körpers, durch welche die Wärmeabgabe zustande kommt?

Obwohl sich 1887 bereits Masje[20] ziemlich eingehend mit dieser Frage beschäftigt hatte, so finden wir doch genauere Angaben darüber erst in der „Wärmebilanz" Rubners[33], der durch seine Versuche am Menschen folgendes feststellte:

Die Wärmeabgabe erfolgt von verschiedenen Stellen des Körpers, und es werden abgegeben:

1. durch Erwärmung der eingenommenen Nahrung und Getränke . . . . . 42 Kal.
2. durch Erwärmung der eingeatmeten Luft . 35 „
3. durch Abgabe von CO_2 und Wasserdampf bei der Atmung . . . . . 300 „
4. durch die Körperoberfläche . . . . . 2277 „

Von 2700 Kalorien werden also nach Rubners Berechnung 2277 Kalorien durch die Haut abgegeben, i. e. über 80 %.

Nach den Berechnungen von Ellenberger[12] und Scheunert[12] werden auch bei Pferd und Rind 83,7 % der insgesamt gebildeten Wärme durch die Haut abgegeben.

Der Wärmeverlust seitens der Haut erfolgt wiederum auf vier Wegen, durch Leitung, Strahlung, Wasserverdunstung und Konvektion.

Unter Wärmeleitung verstehen wir diejenige Art der Wärmeübertragung, welche durch Berührung verschieden warmer Körper zustande kommt.

Die Wärmestrahlung dagegen erfolgt nicht durch Berührung, sondern dadurch, daß zwei Körper einander Wärme „zustrahlen", ein Prozeß, der folgendermaßen vor sich geht: Jeder Körper im Raume sendet nach allen Richtungen Wärmestrahlen, i. e. Ätherwellen von bestimmter Länge aus, und zwar um so mehr, je höher seine Temperatur im Vergleich zur Umgebung ist. Wie nun Prévost nachgewiesen hat, gehen nicht nur Strahlen von wärmeren zu kälteren Körpern, sondern auch umgekehrt, und dieser Vorgang dauert so lange, bis beide Körper gleich temperiert sind.

Die Wasserverdunstung ist ein Vorgang, bei dem Wasser aus dem flüssigen in den gasförmigen Zustand übergeht. Die Trennung der Moleküle erfordert thermische Energie, welche der Umgebung entzogen wird.

Die vierte Art des Wärmeverlustes seitens der Haut, die Konvektion, beruht auf dem physikalischen Gesetz von der Wärmeausdehnung. Durch Erwärmen werden bekanntlich alle Moleküle leichter; sie steigen infolgedessen in die Höhe, und an ihre Stelle treten wiederum schwerere, die ebenfalls erwärmt werden.

Wie wir im folgenden sehen werden, ist jede einzelne Art der Wärmeabgabe von verschiedenen Umständen abhängig.

Verhältnismäßig wenig wird der Vorgang der Wärmeleitung beeinflußt. Durch Leitung verlieren wir um so mehr Wärme, je niedriger die Temperatur der uns umgebenden Luft und je höher die unserer Körperoberfläche ist, welche natürlich auch wieder durch verschiedene Faktoren beeinflußt werden kann; ich erinnere nur an die Verschiedenheit der Stoffwechselvorgänge bei Ruhe, Arbeitsleistung, im nüchternen Zustand und bei Nahrungszufuhr.

Sehr beachtenswert ist bei der Wärmeleitung der Einfluß der Luftströmungen, wie Rubner[34] 1904 dargetan hat. Er machte Versuche an hungernden Hunden, um den Einfluß der Nahrung auszuschalten, und fand, daß je stärker die Luftbewegung war, eine desto größere Abkühlung seiner Versuchstiere erfolgte; er fand ferner, daß bei niederer Umgebungstemperatur die Wärmeentziehung durch bewegte Luft größer ist als bei höherer.

Bedeutend komplizierter als bei der Leitung scheinen die Verhältnisse bei der Wärmestrahlung zu sein. Masje[20] konstatierte, daß die Abkühlung des Körpers um so rascher erfolgt, je niedriger die Temperatur der Umgebung ist. Er fand auch, daß die Wärmestrahlung bei verschiedenen Individuen verschieden, ebenso daß sie bei gleichen Individuen zu verschiedenen Zeiten verschieden sei. Nach seinen Versuchsergebnissen ist die Strahlungsintensität behaarter Körperpartien kleiner als die unbehaarter.

Die Wasserdampfabgabe von seiten der Körperoberfläche erfolgt weitaus zum größten Teil durch den Schweiß. Wir wissen, daß um so mehr Schweiß sezerniert wird, je höher die Temperatur des Körpers ist; zugleich aber auch steigt die Schweißsekretion mit der erhöhten Außentemperatur. Nutall[24] hat ferner gezeigt, daß die Wasserverdunstung der Haut bei Verminderung des Luftdruckes eine Steigerung erfahre, und Rubner[30] hat gefunden, daß je feuchter die Luft, desto geringer die Wasserverdunstung ist, und umgekehrt.

Was nun die Übertragung der Wärme von den wärmebildenden auf die wärmeabgebenden Organe betrifft, so erfolgt

dieselbe, da das Wärmeleitungsvermögen der tierischen Gewebe sehr gering ist, in der Hauptsache durch den Blutkreislauf. Über die ganze Körperoberfläche sind bekanntlich temperaturempfindliche Nervenendigungen verbreitet, welche offenbar dazu bestimmt sind, uns darüber zu orientieren, ob die Temperatur des uns umgebenden Mediums angemessen ist oder nicht. Die auf die verschiedenen nervösen Endorgane einwirkenden Temperaturreize werden durch zentripetale Nervenbahnen zum Gehirn und Rückenmark geleitet, wo die Erregung der sensiblen Bahnen in Erregung der motorischen und sekretorischen Bahnen übergeht. Bezüglich der Innervation der Blutgefäße weiß man, daß in der Muscularis derselben zweierlei Nervenfasern vorhanden sind, solche, deren Reizung die Gefäße verengt (Vasokonstriktoren), und solche, deren Reizung die Gefäße erweitert (Vasodilatatoren). Die Wirkung thermischer Reize auf die Körperoberfläche ist nun folgende: Kälte verursacht eine Erregung der Vasokonstriktoren der Haut; es verengern sich also die Blutgefäße, ebenso sinkt die Zirkulationsgeschwindigkeit, das betreffende Gebiet wird weniger mit Blut versorgt und infolgedessen kälter. Je mehr sich nun die Temperatur der Körperoberfläche der ihrer Umgebung nähert, desto weniger Wärme wird abgegeben.

Wärmereiz dagegen verursacht den gegenteiligen Effekt; es werden die Vasodilatatoren der Haut gereizt, die Körperoberfläche wird höher temperiert und verliert infolgedessen mehr Wärme an die Umgebung.

Zu diesen Reflexerscheinungen gehört strenggenommen auch die Steigerung bezw. Verminderung des Tonus der Arrectores pilorum, auf deren Bedeutung ich später noch zurückkommen werde.

Interessant sind die Ansichten der verschiedenen Forscher bezüglich des Vorhandenseins von sogen. wärmebildenden Zentren im Gehirn und Rückenmark. Während Tigerstedt[42] glaubt, daß die Wärmeregulation der Homoiothermen ohne das Vorhandensein derartiger Zentren vor sich gehen könne, so erklären sich doch die meisten Physiologen für das Bestehen solcher Zentralapparate. Es ist ihnen nämlich die mangelnde Wärmeregulationsfähigkeit der Neugeborenen aufgefallen, und sie haben daraus den Schluß gezogen, daß „das Vermögen der Wärmeregulierung Hand in Hand gehe mit der Entwicklung der neuromotorischen Organe".

Eine überaus wichtige Rolle im Wärmehaushalt der Tiere spielt endlich das Haar- bezw. Federkleid derselben. Während es dem Menschen nicht möglich ist, sich in kalten Gegenden aufzuhalten, ohne durch Anlegen von Kleidern oder durch Heizung

der von ihm bewohnten Räume sich gegen allzugroße Wärmeverluste zu schützen, müssen die in diesen Gegenden lebenden warmblütigen Tiere ohne diese künstlichen Hilfsmittel auskommen. Dafür besitzen sie aber als natürlichen Schutz entweder eine mächtige Fettschicht oder ein entsprechend dichtes Haar- bezw. Federkleid. Rumpel[35] weist sehr nachdrücklich auf die Analogie von künstlicher und natürlicher Kleidung hin, wenn er schreibt: „Der Verlust der Pelze bei Tieren, welche nach den Tropen verpflanzt werden, die Gewinnung eines zottigen Pelzes bei Tieren in rauhen Klimaten ist eine nicht mißzuverstehende Tatsache, und keinesfalls scheint es angemessen, zu vermuten, die Ausbildung so großer Verschiedenheit in der Hauttätigkeit werde nur den Zweck einer behaglichen Hauttemperatur erfüllen". Die physikalische Erklärung für die wärmesparende Wirkung der Kleider geben uns die von Rubner[32] am bekleideten und unbekleideten Menschen angestellten Versuche. Rubner[32] stellte bei einer Außentemperatur von 25,6° an der Oberfläche der Kleidung eine Temperatur von 27,1° C, zwischen Wollhemd und Haut eine solche von 32,6° C fest. Daraus geht hervor, daß der bekleidete Körper ringsum von einer warmen Luftschicht umgeben ist. Je geringer nun die Temperaturdifferenz zwischen Haut- und Umgebungstemperatur ist, desto weniger Wärme wird durch Leitung abgegeben. Auch die Strahlung wird verringert, wie genannter Forscher gezeigt hat. Er fand, daß die Wärmestrahlen durch gewisse Stoffe fast ganz zurückgehalten, durch andere bedeutend verlangsamt werden. Bezüglich der Konvektion konstatierte Rubner[31] folgendes: Der nackte Körper verliert durch Konvektion am meisten Wärme. Bei Bekleidung ist der Wärmeverlust um so geringer, je dicker bezw. undurchlässiger die Kleider sind. Was nun die Wasserverdunstung betrifft, so steigt diese mit der Erhöhung der Außentemperatur, und umgekehrt.

Daß das Haarkleid der Tiere genau die gleiche Funktion hat wie die Kleidung beim Menschen, geht aus nachstehenden Angaben ganz deutlich hervor.

Rubner[31] konstatierte bei enthaarten Tieren stets erhöhten Stoffwechsel und namentlich vermehrte Fettzersetzung. Ellenberger[12] hat bemerkt, daß bei geschorenen Schafen einige Tage nach der Schur die Temperatur um 1—2° sank. Siedamgrotzky[40] hat an Pferden gezeigt, daß ihre Temperatur nach dem Scheren ebenfalls um 1—5° abnimmt. Marioth[19] beobachtete, daß kurzhaarige Hunde auf Temperatureinflüsse viel stärker reagieren als langhaarige. Knorpp[16] fand bei Schafen, daß namentlich diejenigen Körperstellen von der Umgebungs-

temperatur beeinflußt werden, die des warmen Wollkleides entbehren.

Die Wirkung des Haarkleides auf die Wärmeabgabe besteht darin, daß der behaarte tierische Körper von einer erwärmten Luftschicht umgeben ist. Dadurch wird in erster Linie der Wärmeverlust durch Leitung verringert. Andererseits verhindern die dichtstehenden Haare eine zu starke Emission von Wärmestrahlen und beschränken zugleich den Zutritt bewegter Luft zu der Haut.

Interessant ist auch die funktionelle Anpassung des Haar- und Federkleides an die klimatischen Verhältnisse. Tiere, die in kälterer Umgebung leben, haben einen viel dichteren Pelz als solche, die sich in wärmeren Regionen aufhalten. Ebenso besteht ein großer Unterschied zwischen dem leichten Sommer- und dem dicken Winterkleid.

Um sich gegen rasch eintretende Kälteeinwirkungen momentan zu schützen, besitzen die warmblütigen Tiere folgende Einrichtung: Kältereiz verursacht eine Kontraktion der Haut und ihrer Gefäße, also verminderte Wärmeabgabe. Zugleich werden durch die Wirkung der Musculi Arrectores pilorum die Haare bezw. Federn steiler gestellt. Dadurch wird der den Körper umgebende Gürtel mit erwärmter Luft vergrößert und infolgedessen die Wärmeabgabe verringert.

Rubner[32] fand, daß das Gewicht sämtlicher Haare eines seiner Versuchshunde nur 1,6 % des Körpergewichtes betrug, während er die Winterkleider des Menschen auf $^1/_{10}$ des Körpergewichtes schätzt. Am Schluß seiner Betrachtungen hebt er die Zweckmäßigkeit des Haarkleides sehr treffend hervor mit den Worten: „Im Vergleich dazu tragen wir geradezu ein Panzerkleid, ohne deshalb erheblich mehr zu leisten als der Haarwuchs im Pelze eines Tieres“.

Wie schon erwähnt, wurden die ersten Hauttemperaturbestimmungen beim Pferd in der Gmeinerschen Klinik ausgeführt von Boeckh[6]. An diese reihen sich die Untersuchungen Spoerls[41] bei Pferd und Rind. Beide Autoren haben nur eine gewisse Anzahl von Körperstellen gemessen; da es aber im Interesse der Hauttemperaturmessungen liegt, das Verhalten möglichst vieler Stellen kennen zu lernen, so wurde mir die Aufgabe zugeteilt, die von Boeckh[6] und Spoerl[41] begonnenen Untersuchungen bei Pferd und Rind fortzusetzen. Zu meinen Versuchen standen mir zur Verfügung:

1 mittelschweres Arbeitspferd, ca. 8 Jahre alt; 1 schwerer Belgier, ca. 7 Jahre alt; 1 leichtes Wagenpferd, ca. 5 Jahre alt;

ferner zwei Kühe der Vogelsberger Rasse im Alter von 9 bezw. 12 Jahren, von denen erstere schwer trächtig ist.

Was die Instrumente betrifft, deren ich mich zu meinen Versuchen bediente, so möchte ich erwähnen, daß ich meine Messungen mit dem modifizierten Rosin-Boeckhschen Hautthermometer vornahm, und zwar aus folgenden Gründen: Wie wir aus dem geschichtlichen Überblick über die peripheren Temperaturmessungen ersehen können, machte sich von jeher das Bestreben geltend, statt der umständlichen und subtilen thermoelektrischen Methode das viel mehr praktische und handliche Quecksilberkontaktthermometer anzuwenden. Nachdem wir speziell bei Tieren mit einer gewissen Widersetzlichkeit rechnen müssen, andererseits aber, wie Marioth[19] bemerkt, die Resultate beider Messungsmethoden sich einander nähern, so habe ich mich entschlossen, meine Messungen mit dem obengenannten Thermometer auszuführen, das auch meine Vorgänger Boeckh[5] und Spoerl[41] benutzt haben. Die Vorzüge dieses Instrumentes habe ich bereits im Anschluß an seine Beschreibung hervorgehoben. Wenn man bedenkt, welch verschiedenartige Anforderungen an dieses Thermometer gestellt werden, so darf es uns nicht wundern, wenn es auch verschiedene Mängel aufweist, die ich im folgenden kurz angeben will: Vor allem ist es sehr mißlich, daß die Skala nur auf einer Seite eingeätzt ist, und daß demnach das Ablesen der Temperatur an gewissen Körperstellen ziemliche Schwierigkeiten macht. Ich wandte mich wegen dieses Fehlers an die Fabrik, die Glastechnische Werkstätte von Arno Haak in Jena, erhielt aber zur Antwort, daß das Anbringen von je einer Skala links und rechts von der Kapillare technisch undurchführbar sei.

Knorpp[16] will beobachtet haben, daß Temperaturdifferenzen entstehen, je nachdem man den Lederriemen des Tragapparates lockerer oder fester anschnallt. Eine merkliche Einwirkung dieses Faktors konnte ich nicht konstatieren, zumal bei allen Messungsmethoden sich kleine störende Einflüsse bemerkbar machen. Bedeutend mehr ins Gewicht fällt dagegen ein Mangel, auf den Spoerl[41] aufmerksam macht, nämlich, daß sich das Thermometer um seine Längsachse drehen kann. Es kommt häufig vor, namentlich wenn die Versuchstiere von Fliegen belästigt werden und mit der Haut zucken, daß die Quecksilberspirale von der Haut abrutscht und in der Luft hängt. Zu erwähnen wäre noch, daß sich zu Hauttemperaturmessungen am besten Maximalthermometer eignen würden, deren Herstellung aber aus technischen Gründen ziemlich schwierig ist.

Bevor ich mit den eigentlichen Messungen begann, übte ich

mich längere Zeit in der Applikation der Instrumente, indem ich der Kontrolle halber hauptsächlich die Temperatur solcher Partien feststellte, die von Boeckh[6] und Spoerl[41] gemessen wurden. Die in meinen Tabellen verzeichneten Stellen sind fast ausschließlich andere als die von meinen Vorgängern angeführten. Meine Messungen erstreckten sich ebenfalls auf solche Gegenden der Körperoberfläche, die „durch die physiologische Funktion der darunterliegenden Teile oder die anatomische Lage interessante Resultate erwarten ließen".

Die Reihenfolge meiner Versuche ist, wie aus den beigefügten Tabellen ersichtlich ist, folgende: Begonnen habe ich meine Temperaturbestimmungen am Kopf, dann folgten die verschiedenen noch nicht gemessenen Partien des Halses, des Rumpfes und zuletzt der Extremitäten. Die Außentemperatur, welche zur Zeit meiner Versuche herrschte, bewegte sich innerhalb ziemlich enger Grenzen, zwischen 13 u. 17° C.

Was das Ergebnis meiner Untersuchungen selbst anlangt, so fand ich, daß die periphere Temperatur in jedem Falle niederer ist als die Rektaltemperatur. Beim Rinde ist sie auch niederer als die Temperatur der Scheidenhöhle. Ferner konnte ich konstatieren, daß die Körperoberflächentemperatur bei verschiedenen Tieren der gleichen Gattung verschieden ist. So weisen z. B. im allgemeinen Rassepferde eine etwas höhere Oberflächentemperatur auf als mittelschwere kaltblütige Pferde. Schwerere Kaltblüter besitzen wiederum eine etwas geringere Außenwärme als leichtere. Jedoch tritt dieser Unterschied in letzterem Falle nicht so deutlich hervor wie bei Halbblut und Kaltblut. Um so deutlicher dagegen zeigen sich solche Temperaturdifferenzen beim Rinde, wie aus den Tabellen ersichtlich ist. Obwohl beide Versuchskühe der gleichen Rasse angehören und annähernd gleich alt sind, so besitzt merkwürdigerweise die ältere Kuh, deren Nährzustand überdies nur mittelmäßig ist, eine beträchtlich höhere Außentemperatur als die jüngere und sehr gut genährte. Sowohl beim Pferd als beim Rind sind die verschiedenen Körperpartien verschieden temperiert, und selbst symmetrische Stellen zeigen kleinere oder größere Temperaturunterschiede, die speziell wieder beim Rinde deutlich hervortreten.

Die von Knorpp[16] beim Schaf gemachte Beobachtung, daß die Partien des Rumpfes höher temperiert wären als die des Kopfes und der Extremitäten, konnte ich beim Pferde nicht im vollen Umfang erkennen. Wohl aber kann man sagen, daß über den Rumpf die Wärme gleichmäßiger verteilt ist als am Kopfe. Die Extremitäten dagegen sind merklich niederer temperiert als die beiden eben genannten Regionen.

Wenn wir die Temperaturen des Kopfes von Pferd und Rind vergleichen, so fällt uns in erster Linie auf, daß die Lippen und Backen eine Temperatur von 30° und darüber aufweisen, während die Haut über der Nasen-, Kiefer- und Stirnhöhlengegend beträchtlich kühler ist. Abgesehen davon, daß die Dicke der Haut dabei eine Rolle spielt, ist der Einfluß der Maul- bezw. Nasenhöhle auf die benachbarten Teile nicht zu verkennen. Nur ca. 23° C, also auffallend wenig zeigt das Thermometer an der Nasenspitze des Pferdes an. Das Flotzmaul des Rindes dagegen, das sich bei kürzerer Berührung mit der Hand ziemlich kalt anfühlt, mißt 30,8 bezw. 31,7° C. Letztere Erscheinung hat vermutlich ihren Grund darin, daß nach Anlegen des Thermometers die Wasserverdunstung und damit die wärmeentziehende Wirkung derselben an der betreffenden Stelle aufgehoben ist. Schläfen- und Parotisgegend sowie Ohrgrund, wo sich das Thermometer gut an die dünne, zarte Haut anschmiegen kann, zeigen ebenfalls eine ziemlich hohe Temperatur, annähernd 31—32°. Bezüglich der Temperatur der Ohren, die uns ja besonders beim Rind interessiert, hat sich ergeben, daß der Ohrgrund am wärmsten ist (ca. 32—33°). Einige Grade kälter (ca. 30°) ist die Ohrmitte beim Rind, noch kälter beim Pferde (ca. 25,5°). Am niedersten temperiert ist die Ohrspitze (annähernd 23° C). Sowohl bei Messung der Ohrmitte als auch der Ohrspitze haben sich erhebliche Differenzen zwischen der rechten und linken Seite herausgestellt, was wohl auf die ungünstige Applikation des Meßinstrumentes zurückzuführen ist. Beim Rind ist außerdem noch das Verhalten der Hörnerwärme von Bedeutung. Am Hörnergrund erhielt ich eine Temperatur von 27—29°, in der Mitte derselben eine solche von 24—25° und an der Spitze 19—22° C. Eine bei Pferd und Rind fast konstante Temperatur von 32° finden wir über der Jugularvene, während beim Pferd hinsichtlich der rechten und linken Kammrandseite ein ziemlich beträchtlicher Unterschied besteht (bis zu einigen Graden). Die Erklärung dafür ist sehr einfach, wenn wir bedenken, daß die von der Mähne bedeckte Seite viel mehr gegen die Einwirkung der Außenluft geschützt ist als die gegenüberliegende unbedeckte Seite. Ganz eigentümliche Resultate erhielt ich bei der vergleichenden Messung der Herzgegend und der korrespondierenden Stelle der rechten Seite. Während beim Pferd die Temperaturen genannter Stellen und die der beiden unteren Brustwandungen annähernd gleich sind (30—31°), ist beim Rind die Herzgegend und die dieser entsprechende Stelle rechterseits im Vergleich zur seitlichen Brustgegend beträchtlich höher temperiert (32—33°). Für diesen Umstand läßt sich kein

anderer Grund denken, als daß eine Beeinflussung seitens der hohen Axillartemperatur vorliegt. Die Herzgegend selbst fand ich bei zwei Pferden um einige Zehntelgrade niederer temperiert als die damit verglichene korrespondierende Stelle der rechten Brustseite. Beim Rinde dagegen konstatierte ich, daß in beiden Fällen die Partie über dem Herzen eine etwas höhere Temperatur aufwies. Beim Pferd fällt uns außerdem noch die hohe Temperatur der Unterbrust auf, beim Rind die niedere Temperatur (ca. 23°) des Triels in der Vorderbrustgegend. Der Rektal- und Vaginaltemperatur sehr nahe (bis über 37°) kommmen die bei Messung der Axille und Inguinalbeuge erhaltenen Werte. Wie aus den Tabellen ersichtlich wird, ist letztere trotz ihrer ungleich weiteren Entfernung vom Herzen etwas höher temperiert als die Axille. Dies hängt wohl damit zusammen, daß das Thermometer fest zwischen Euter und Schenkelinnenfläche fixiert ist und daher von der Außentemperatur weniger beeinflußt wird.

In der Bauchgegend finden wir, wie schon erwähnt, eine hohe, gleichmäßige Temperatur, welche beim Rind namentlich über den beiden Milchadern deutlich in Erscheinung tritt. Was die Temperaturen der Extremitäten betrifft, so konnte ich finden, daß diese im allgemeinen niederer sind als an Kopf und Rumpf und daß ihre Wärme mit der Entfernung vom Körper abnimmt. Ferner ist die mediale Seite stets wärmer als die laterale. Die niedersten Temperaturen (unter 20°) finden wir am Huf; verhältnißmäßig nieder temperiert sind auch Metacarpus, Metatarsus, Calcaneus und Achillessehne, während im Vergleich dazu die Beugesehnen ein beträchtliches Plus an Wärme aufweisen. Auch kann ich die von Spoerl[41] gemachte Beobachtung bestätigen, daß die vordere Extremität höher temperiert ist als die hintere. Erwähnen möchte ich noch die hohe Temperatur (über 32°) der Schamlippen beim Rind, die ihren Grund wohl in der großen Blutfülle und der zarten Behäutung der Vaginalgegend hat.

Resümee.

Fasse ich die durch meine Hauttemperaturmessungen bei Pferd und Rind gewonnenen Resultate zusammen, so komme ich zu folgenden Ergebnissen:

1. Die pheriphere Temperatur ist stets niederer als die Rektal- bezw. Vaginaltemperatur.
2. Die Hauttemperatur ist unter gleichen Außenverhältnissen bei verschiedenen Tieren derselben Gattung etwas verschieden, namentlich beim Rinde.

3. Rassepferde weisen im allgemeinen etwas höhere Oberflächentemperaturen auf als mittelschwere kaltblütige Pferde. Schwerere Kaltblüter wiederum besitzen eine etwas geringere Außenwärme als leichtere.
4. Auch bei ein und demselben Tier sind die verschiedenen Körperpartien verschieden temperiert, und selbst symmetrische Stellen zeigen kleinere oder größere Temperaturunterschiede.
5. Schwankungen der Außentemperatur um nur wenige Grade sind ohne bemerkenswerten Einfluß auf das Verhalten der Hauttemperatur.
6. Kopf und Rumpf sind beträchtlich höher temperiert als die Extremitäten.
7. Am Kopf selbst zeigen die der Maulhöhle benachbarten Teile, wie Lippen und Backen, höhere Temperaturen als die der Nasenhöhle anliegenden.
8. Besonders kühl ist die Nasenspitze beim Pferd (ca. 23°).
9. Unerwartet hohe Temperaturen (über 30°) lieferten die Messungen des Flotzmaules beim Rinde.
10. Über Körperpartien mit zarter Haut sowie über oberflächlich gelegenen größeren Blutgefäßen ist die Hautwärme stets beträchtlich.
11. Am Ohr- und Hörnergrund des Rindes ist die Temperatur stets hoch, an der Spitze stets kühl. Die Differenz beträgt in beiden Fällen ca. 10°. Die Temperatur sinkt proportional mit der Entfernung vom Kopfe.
12. Die von der Mähne bedeckte Seite des Halses ist beim Pferd stets um einige Grade wärmer als die unbedeckte.
13. Die Herzgegend ist beim Pferd in der Mehrzahl der Fälle um einige Zehntelgrade niederer temperiert als die korrespondierende Stelle rechterseits.
14. Beim Rind dagegen fand ich die Temperatur in der Herzgegend zweimal etwas höher als über der entsprechenden Stelle der rechten Brustseite.
15. Auffallend nieder temperiert ist der Triel des Rindes in der Vorderbrustgegend.
16. Der Vaginal- bezw. Rektaltemperatur sehr nahe kommen beim Rind die in der Axille und Inguinalbeuge gefundenen Werte.
17. Die Inguinalbeuge ist etwas höher temperiert als die Axille.
18. Die Temperaturen der Extremitäten nehmen mit der Entfernung vom Rumpfe ab.

19. Die mediale Seite derselben ist stets wärmer als die laterale.
20. Die niedersten Temperaturen finden wir am Huf (unter 20°).
21. Die vorderen Extremitäten sind im allgemeinen höher temperiert als die hinteren.

Am Schlusse meiner Arbeit möchte ich nicht versäumen, dem Direktor der Medizinischen Veterinärklinik, Herrn Prof. Dr. med. et med. vet. Gmeiner, für die Anregung zur vorliegenden Arbeit und die jederzeit zuvorkommende Unterstützung meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Hauttemperaturtabelle Nr. 1.

Brauner Wallach, ca. 8 Jahre alt, mittlerer Arbeitsschlag.

Temperatur des Stalles: 15° C

Dauer der Messung	Temperaturgrad	Ort der Messung
7^{45}—7^{51}	37,3	Rektum
8^{00}— 8^{06}	31,7	Oberlippe seitlich der linken Nasenöffnung.
8^{08}— 8^{19}	31,5	Oberlippe seitlich der rechten Nasenöffnung.
8^{20}— 8^{31}	23,8	Nasenspitze.
8^{34}— 8^{44}	31,5	Über der linken Backe.
8^{44}— 8^{57}	31,8	Über der rechten Backe.
8^{60}— 9^{11}	28,8	Über der linken Nasenhöhle.
9^{11}— 9^{20}	28,4	Über der rechten Nasenhöhle.
9^{23}— 9^{31}	29,3	Über der linken Kieferhöhlengegend.
9^{37}— 9^{48}	29,6	Über der rechten Kieferhöhlengegend.
9^{52}—10^{01}	30,2	Über der linken Stirnhöhlengegend.
10^{11}—10^{23}	29,8	Über der rechten Stirnhöhlengegend.
10^{25}—10^{35}	31,7	Linke Schläfengegend.
10^{38}—10^{45}	31,6	Rechte Schläfengegend.
10^{47}—10^{58}	32,3	Linke Schläfengrube.
11^{03}—11^{13}	32,7	Rechte Schläfengrube.
11^{17}—11^{26}	32,3	Ohrgrund linkerseits.
11^{31}—11^{43}	32,0	Ohrgrund rechterseits.

Hauttemperaturtabelle Nr. 2.

Brauner Wallach, ca. 8 Jahre alt, mittlerer Arbeitsschlag.

Temperatur des Stalles: 15,5° C.

Dauer der Messung	Temperaturgrad	Ort der Messung
2^{00}—2^{04}	37,3	Rektum
2^{07}—2^{17}	25,6	Ohrmitte linkerseits.
2^{19}—2^{30}	26,1	Ohrmitte rechterseits.
2^{34}—2^{45}	31,4	Kehlrand, oberes Drittel.
2^{47}—2^{56}	30,3	Kehlrand, unteres Drittel.
2^{58}—3^{10}	32,3	Parotisgegend linkerseits.
3^{10}—3^{21}	32,2	Parotisgegend rechterseits.
3^{24}—3^{35}	31,4	Kammrand linkerseits.
3^{37}—3^{48}	32,7	Kammrand rechterseits.
3^{50}—4^{01}	32,4	Über der Jugularvene links.
4^{04}—4^{14}	32,2	Über der Jugularvene rechts.
4^{17}—4^{29}	30,9	Mittlere Brustfurche.
4^{29}—4^{39}	31,2	Vorderbrust, linke Seite.
4^{40}—4^{51}	31,3	Vorderbrust, rechte Seite.
4^{55}—5^{10}	33,7	Unterbrust.
5^{13}—5^{15}	30,7	Herzgegend.
5^{25}—5^{36}	30,9	Korrespondierende Stelle rechterseits.

Hauttemperaturtabelle Nr. 3.

Brauner Wallach, ca. 8 Jahre alt, mittlerer Arbeitsschlag.

Temperatur des Stalles: 14,75° C.

Dauer der Messung	Temperaturgrad	Ort der Messung
8^{30}—8^{35}	37,4	Rektum
8^{37}— 8^{46}	30,1	Linke untere Seitenbrustgegend.
8^{48}— 8^{58}	30,3	Rechte untere Seitenbrustgegend.
9^{00}— 9^{10}	30,8	Dorsale Brustgegend rechterseits.
9^{12}— 9^{21}	30,7	Dorsale Brustgegend linkerseits.
9^{23}— 9^{34}	32,6	Vordere Bauchgegend (Medianlinie).
9^{36}— 9^{45}	32,0	Linke Rippenweiche.
9^{48}— 9^{59}	31,7	Rechte Rippenweiche.
10^{01}—10^{13}	30,9	Linke Oberarmgegend.
10^{16}—10^{25}	31,1	Rechte Oberarmgegend.
10^{27}—10^{36}	30,3	Linker Vorarm dorsal.
10^{40}—10^{51}	31,4	Linker Vorarm volar.
11^{02}—11^{11}	30,4	Rechter Vorarm dorsal.
11^{13}—11^{22}	31,2	Rechter Vorarm volar.
11^{24}—11^{35}	26,1	Linkes Karpalgelenk dorsal.
11^{38}—11^{47}	25,8	Rechtes Karpalgelenk dorsal.

Hauttemperaturtabelle Nr. 4.

Brauner Wallach, ca. 8 Jahre alt, mittlerer Arbeitsschlag.

Temperatur des Stalles: 15° C.

Dauer der Messung	Temperaturgrad	Ort der Messung
2^{26}—2^{31}	37,6	Rektum
2^{33}—2^{43}	28,7	Linkes Karpalgelenk volar, mediale Seite.
2^{45}—2^{56}	25,5	Linkes Karpalgelenk volar, laterale Seite.
2^{59}—3^{10}	28,9	Rechtes Kargalgelenk volar, mediale Seite.
3^{20}—3^{32}	25,5	Rechtes Karpalgelenk volar, laterale Seite.
3^{35}—3^{46}	22,6	Linker Metacarpus dorsal.
3^{48}—4^{00}	22,3	Rechter Metacarpus dorsal.
4^{05}—4^{16}	27,4	Über den Beugesehnen des linken Vorderfußes lateral.
4^{17}—4^{29}	29,5	Über den Beugesehnen des linken Vorderfußes medial.
4^{33}—4^{46}	27,5	Über den Beugesehnen des rechten Vorderfußes lateral.
4^{48}—5^{00}	29,3	Über den Beugesehnen des rechten Vorderfußes medial.
5^{05}—5^{17}	unter 20	Rechter Vorderhuf.
5^{20}—5^{33}	unter 20	Linker Vorderhuf.

Hauttemperaturtabelle Nr. 5.

Brauner Wallach, ca. 8 Jahre alt, mittlerer Arbeitsschlag.

Temperatur des Stalles: 19,5° C.

Dauer der Messung	Temperaturgrad	Ort der Messung
8^{05}—8^{10}	37,5	Rektum
8^{13}— 8^{21}	26,0	Fesselgelenk des linken Vorderfußes dorsal.
8^{24}— 8^{34}	27,6	Fesselgelenk des linken Vorderfußes medial.
8^{35}— 8^{44}	24,2	Fesselgelenk des linken Vorderfußes lateral.
8^{46}— 8^{57}	23,5	Fesselgelenk des linken Vorderfußes volar.
9^{02}— 9^{11}	22,9	Fesselgelenk des rechten Hinterfußes dorsal.
9^{13}— 9^{23}	25,2	Fesselgelenk des rechten Hinterfußes medial.
9^{26}— 9^{36}	23,4	Fesselgelenk des rechten Hinterfußes lateral.
9^{45}— 9^{55}	22,7	Fesselgelenk des rechten Hinterfußes volar.
9^{58}—10^{11}	unter 20	Linker Hinterhuf.
10^{16}—10^{28}	unter 20	Rechter Hinterhuf.
10^{33}—10^{42}	30,9	Über dem linken äußeren Darmbeinwinkel.
10^{50}—11^{02}	30,6	Über dem rechten äußeren Darmbeinwinkel.
11^{05}—11^{16}	31,1	Über dem linken Hüftgelenk.
11^{19}—11^{29}	31,3	Über dem rechten Hüftgelenk.

Hauttemperaturtabelle Nr. 6.

Brauner Wallach, ca. 8 Jahre alt, mittlerer Arbeitsschlag.

Temperatur des Stalles: 15° C.

Dauer der Messung	Temperaturgrad	Ort der Messung
1^{43}—1^{48}	37,4	Rektum
1^{52}—2^{01}	27,1	Linkes Sprunggelenk, mediale Fläche.
2^{04}—2^{14}	26,9	Rechtes Sprunggelenk, mediale Fläche.
2^{19}—2^{30}	25,4	Linkes Sprunggelenk, laterale Fläche.
2^{33}—2^{42}	25,7	Rechtes Sprunggelenk, laterale Fläche.
2^{46}—2^{57}	21,4	Linker Metatarsus dorsal.
3^{01}—3^{10}	21,1	Rechter Metatarsus dorsal.
3^{14}—3^{23}	26,7	Über den Beugesehnen des linken Hinterfußes lateral.
3^{28}—3^{39}	27,3	Über den Beugesehnen des linken Hinterfußes medial.
3^{44}—3^{54}	26,5	Über den Beugesehnen des rechten Hinterfußes lateral.
3^{58}—4^{09}	27,4	Über den Beugesehnen des rechten Hinterfußes medial.
4^{15}—4^{25}	23,4	Über der rechten Achillessehne.
4^{34}—4^{45}	23,1	Über der linken Achillessehne.
4^{50}—5^{02}	21,9	Über dem linken Calcaneus.
5^{05}—5^{14}	22,3	Über dem rechten Calcaneus.

Hauttemperaturtabelle Nr. 7.

Brauner Wallach, ca. 5 Jahre alt, leichtes Wagenpferd.

Temperatur des Stalles: 16° C.

Dauer der Messung	Temperaturgrad	Ort der Messung
8^{00}—8^{06}	37,5	Rektum
8^{08}— 8^{17}	31,9	Oberlippe seitlich der linken Nasenöffnung.
8^{17}— 8^{27}	32,2	Oberlippe seitlich der rechten Nasenöffnung.
8^{30}— 8^{41}	23,9	Nasenspitze.
8^{43}— 8^{55}	31,7	Über der linken Backe.
8^{57}— 9^{10}	32,0	Über der rechten Backe.
9^{13}— 9^{22}	28,3	Über der linken Nasenhöhle.
9^{23}— 9^{33}	28,1	Über der rechten Nasenhöhle.
9^{35}— 9^{45}	29,7	Über der linken Kieferhöhlengegend.
9^{48}—10^{00}	29,9	Über der rechten Kieferhöhlengegend.
10^{02}—10^{13}	30,0	Über der linken Stirnhöhlengegend.
10^{15}—10^{24}	30,1	Über der rechten Stirnhöhlengegend.
10^{27}—10^{38}	32,1	Linke Schläfengegend.
10^{40}—10^{51}	31,8	Rechte Schläfengegend.
10^{55}—11^{06}	31,7	Linke Schläfengrube.
11^{10}—11^{21}	32,1	Rechte Schläfengrube.
11^{23}—11^{34}	25,7	Ohrmitte linkerseits.
11^{37}—11^{49}	25,3	Ohrmitte rechterseits.

Hauttemperaturtabelle Nr. 8.

Brauner Wallach, ca. 5 Jahre alt, leichtes Wagenpferd.

Temperatur des Stalles: 17° C.

Dauer der Messung	Temperaturgrad	Ort der Messung
2^{10}—2^{15}	37,5	Rektum
2^{18}—2^{28}	32,4	Ohrgrund linkerseits.
2^{30}—2^{41}	32,2	Ohrgrund rechterseits.
2^{43}—2^{53}	31,7	Kehlrand, oberes Drittel.
2^{57}—3^{06}	30,2	Kehlrand, unteres Drittel.
3^{10}—3^{20}	32,5	Parotisgegend linkerseits.
3^{23}—3^{32}	32,7	Parotisgegend rechterseits.
3^{34}—3^{44}	31,5	Kammrand linkerseits.
3^{46}—3^{55}	33,1	Kammrand rechterseits.
4^{01}—4^{10}	32,5	Über der Jugularvene links.
4^{12}—4^{22}	32,6	Über der Jugularvene rechts.
4^{25}—4^{34}	31,3	Mittlere Brustfurche.
4^{38}—4^{50}	31,9	Vorderbrust, linke Seite.
4^{53}—5^{04}	31,8	Vorderbrust, rechte Seite.
5^{07}—5^{18}	33,6	Unterbrust.
5^{20}—5^{31}	31,6	Herzgegend.
5^{35}—5^{46}	31,9	Korrespondierende Stelle rechterseits.

Hauttemperaturtabelle Nr. 9.

Brauner Wallach, ca. 5 Jahre alt, leichtes Wagenpferd.

Temperatur des Stalles: 15,5° C.

Dauer der Messung	Temperaturgrad	Ort der Messung
7^{43}— 7^{48}	37,4	Rektum
7^{50}— 8^{00}	30,8	Linke untere Seitenbrustgegend.
8^{03}— 8^{12}	30,6	Rechte untere Seitenbrustgegend.
8^{14}— 8^{24}	31,0	Dorsale Brustgegend rechterseits.
8^{27}— 8^{36}	31,3	Dorsale Brustgegend linkerseits.
8^{38}— 8^{48}	33,1	Vordere Bauchgegend (Medianlinie).
8^{52}— 9^{02}	31,9	Linke Rippenweiche.
9^{05}— 9^{15}	32,2	Rechte Rippenweiche.
9^{18}— 9^{27}	30,8	Linke Oberarmgegend.
9^{30}— 9^{40}	30,5	Rechte Oberarmgegend.
9^{44}— 9^{54}	30,9	Linker Vorarm dorsal.
9^{56}—10^{05}	31,2	Rechter Vorarm dorsal.
10^{09}–10^{20}	31,4	Linker Vorarm volar.
10^{23}—10^{32}	31,3	Rechter Vorarm volar.
10^{35}—10^{45}	25,9	Linkes Karpalgelenk dorsal.
10^{47}—10^{58}	26,2	Rechtes Karpalgelenk dorsal.

Hauttemperaturtabelle Nr. 10.

Brauner Wallach, ca. 5 Jahre alt, leichtes Wagenpferd.

Temperatur des Stalles: 16,5° C.

Dauer der Messung	Temperaturgrad	Ort der Messung
3^{05}— 3^{10}	37,6	Rektum
3^{12}—3^{22}	29,4	Linkes Karpalgelenk volar, mediale Seite.
3^{24}—3^{35}	24,8	Linkes Karpalgelenk volar, laterale Seite.
3^{38}—3^{49}	29,1	Rechtes Karpalgelenk volar, mediale Seite.
3^{51}—4^{03}	25,1	Rechtes Karpalgelenk volar, laterale Seite.
4^{07}—4^{18}	21,7	Linker Metacarpus dorsal.
4^{25}—4^{35}	22,1	Rechter Metakarpus dorsal.
4^{40}—4^{51}	27,6	Über den Beugesehnen des linken Vorderfußes lateral.
4^{55}—5^{06}	29,2	Über den Beugesehnen des linken Vorderfußes medial.
5^{09}—5^{19}	27,9	Über den Beugesehnen des rechten Vorderfußes lateral.
5^{22}—5^{31}	28,8	Über den Beugesehnen des rechten Vorderfußes medial.
5^{36}—5^{47}	unter 20	Rechter Vorderhuf.
5^{51}—6^{02}	unter 20	Linker Vorderhuf.

Hauttemperaturtabelle Nr. 11.

Brauner Wallach, ca. 5 Jahre alt, leichtes Wagenpferd.

Temperatur des Stalles: 16° C.

Dauer der Messung	Temperaturgrad	Ort der Messung
7^{40}— 7^{45}	37,5	Rektum
7^{48}— 7^{58}	25,8	Fesselgelenk des linken Vorderfußes dorsal.
8^{02}— 8^{12}	27,1	Fesselgelenk des linken Vorderfußes medial.
8^{14}— 8^{23}	23,9	Fesselgelenk des linken Vorderfußes lateral.
8^{29}— 8^{40}	23,1	Fesselgelenk des linken Vorderfußes volar.
8^{44}— 8^{53}	23,2	Fesselgelenk des rechten Hinterfußes dorsal.
8^{57}— 9^{08}	24,9	Fesselgelenk des rechten Hinterfußes medial.
9^{10}— 9^{19}	22,7	Fesselgelenk des rechten Hinterfußes lateral.
9^{30}— 9^{41}	22,4	Fesselgelenk des rechten Hinterfußes volar.
9^{45}— 9^{55}	unter 20	Linker Hinterhuf.
9^{58}—10^{09}	unter 20	Rechter Hinterhuf.
10^{15}—10^{26}	31,2	Über dem linken äußeren Darmbeinwinkel.
10^{29}—10^{40}	31,0	Über dem rechten äußeren Darmbeinwinkel.
10^{45}—10^{54}	31,5	Über dem linken Hüftgelenk.
10^{02} - 11^{13}	31,7	Über dem rechten Hüftgelenk.

Hauttemperaturtabelle Nr. 12.

Fuchswallach, ca. 7 Jahre alt, schweres Zugpferd belgischer Rasse.

Temperatur des Stalles: 14,75° C.

Dauer der Messung	Temperaturgrad	Ort der Messung
7^{30}— 7^{36}	37,5	Rektum
7^{40}— 7^{51}	31,1	Oberlippe seitlich der linken Nasenöffnung.
7^{53}— 7^{60}	31,4	Oberlippe seitlich der rechten Nasenöffnung.
8^{03}— 8^{12}	23,5	Nasenspitze.
8^{15}— 8^{26}	31,4	Über der linken Backe.
8^{29}— 8^{40}	31,2	Über der rechten Backe.
8^{44}— 8^{55}	28,1	Über der linken Nasenhöhle.
8^{58}— 9^{10}	27,9	Über der rechten Nasenhöhle.
9^{12}— 9^{21}	28,5	Über der linken Kieferhöhlengegend.
9^{25}— 9^{36}	28,8	Über der rechten Kieferhöhlengegend.
9^{42}— 9^{51}	30,7	Über der linken Stirnhöhlengegend.
9^{54}—10^{04}	30,4	Über der rechten Stirnhöhlengegend.
10^{03}—10^{16}	31,5	Linke Schläfengegend.
10^{20}—10^{31}	31,8	Rechte Schläfengegend.
10^{34}—10^{45}	32,8	Linke Schläfengrube.
10^{51}—11^{05}	32,6	Rechte Rchläfengrube.
11^{12}—11^{23}	31,9	Ohrgrund linkerseits.
11^{27}—11^{39}	31,6	Ohrgrund rechterseits.

Hauttemperaturtabelle Nr. 13.

Fuchswallach, ca. 7 Jahre alt, schweres Zugpferd belgischer Rasse.

Temperatur des Stalles: 14° C.

Dauer der Messung	Temperaturgrad	Ort der Messung
7^{50}— 8^{55}	37,6	Rektum
7^{58}— 8^{09}	26,9	Ohrmitte linkerseits.
8^{12}— 8^{21}	25,3	Ohrmitte rechterseits.
8^{24}— 8^{34}	31,5	Kehlrand, oberes Drittel.
8^{39}— 8^{48}	30,7	Kehlrand, unteres Drittel.
8^{51}— 9^{00}	32,7	Parotisgegend linkerseits.
9^{05}— 9^{15}	32,8	Parotisgegend rechterseits.
9^{17}— 9^{28}	30,8	Kammrand linkerseits.
9^{35}— 9^{44}	33,2	Kammrand rechterseits.
9^{48}— 9^{58}	32,3	Über der Jugularvene links.
10^{03}—10^{12}	32,1	Über der Jugularvene rechts.
10^{15}—10^{26}	31,7	Mittlere Brustfurche.
10^{30}—10^{41}	31,5	Vorderbrust, linke Seite.
10^{44}—10^{55}	31,8	Vorderbrust, rechte Seite.
10^{59}—11^{10}	33,1	Unterbrust.
11^{14}—11^{25}	31,3	Herzgegend.
11^{29}—11^{39}	31,1	Korrespondierende Stelle rechterseits.

Hauttemperaturtabelle Nr. 14.

Kuh, rotbraun, ca. 9 Jahre alt, Vogelsberger Rasse.

Temperatur des Stalles: 13° C.

Dauer der Messung	Temperaturgrad	Ort der Messung
7^{30}— 7^{35}	38,1	Rektum
7^{38}— 7^{50}	30,1	Oberlippe, seitlich vom Flotzmaul, links.
7^{52}— 8^{03}	29,8	Oberlippe, seitlich vom Flotzmaul, rechts.
8^{05}— 8^{15}	30,0	Über der linken Backe.
8^{17}— 8^{28}	30,2	Über der rechten Backe.
8^{30}— 8^{43}	31,7	Flotzmaul.
8^{45}— 8^{56}	22,9	Über der linken Nasenhöhle.
9^{00}— 9^{12}	23,4	Über der rechten Nasenhöhle.
9^{13}— 9^{24}	27,4	Über der linken Stirnhöhlengegend.
9^{26}— 9^{37}	27,1	Über der rechten Stirnhöhlengegend.
9^{40}— 9^{49}	30,1	Über der linken Augenhöhlengegend.
9^{52}—10^{04}	30,3	Über der rechten Augenhöhlengegend.
10^{07}—10^{18}	32,4	Linke Schläfengegend.
10^{20}—10^{32}	32,3	Rechte Schläfengegend.
10^{34}—10^{44}	28,7	Zwischenhornlinie (Mitte).
10^{48}—11^{15}	29,7	Linker Hörnergrund.
11^{19}—11^{34}	28,3	Rechter Hörnergrund.

Hauttemperaturtabelle Nr. 15.

Kuh, rotbraun, ca. 9 Jahre alt, Vogelsberger Rasse.

Temperatur des Stalles: 13,5° C.

Dauer der Messung	Temperaturgrad	Ort der Messung
2^{06}— 2^{11}	38,1	Rektum
2^{13}—2^{25}	25,9	Hornmitte links.
2^{28}—2^{41}	26,5	Hornmitte rechts.
2^{45}—2^{57}	19,2	Linke Hornspitze.
2^{59}—3^{13}	20,7	Rechte Hornspitze.
3^{15}—3^{26}	32,25	Ohrgrund linkerseits.
3^{28}—3^{39}	32,6	Ohrgrund rechterseits.
3^{40}—3^{52}	30,8	Linke Ohrmitte.
3^{55}—4^{06}	29,2	Rechte Ohrmitte.
4^{09}—4^{20}	23,2	Ohrspitze links.
4^{25}—4^{37}	24,1	Ohrspitze rechts.
4^{40}—4^{51}	33,2	Linke Parotisgegend.
4^{54}—5^{05}	32,9	Rechte Parotisgegend.
5^{08}—5^{20}	32,6	Über der linken Jugularvene.
5^{20}—5^{31}	32,5	Über der rechten Jugularvene.

Hauttemperaturtabelle Nr. 16.

Kuh, rotbraun, ca. 9 Jahre alt, Vogelsberger Rasse.

Temperatur des Stalles: 14° C.

Dauer der Messung	Temperaturgrad	Ort der Messung
8^{20}— 8^{25}	38,6	Rektum
8^{27}— 8^{38}	23,6	Triel in der Nähe der Vorderbrust.
8^{40}— 8^{51}	36,8	Linke Axille.
8^{52}— 9^{03}	37,1	Rechte Axille.
9^{05}— 9^{15}	37,4	Linke Inguinalbeuge.
9^{16}— 9^{27}	36,9	Rechte Inguinalbeuge.
9^{30}— 9^{39}	29,1	Vorderbrust linkerseits.
9^{42}—10^{01}	29,2	Vorderbrust rechterseits.
10^{04}—10^{15}	32,9	Herzgegend.
10^{19}—10^{32}	33,3	Korrespondierende Stelle rechterseits.
10^{34}—10^{44}	30,9	Linke untere Seitenbrustgegend.
10^{46}—10^{55}	30,7	Rechte untere Seitenbrustgegend.
10^{58}—11^{09}	31,7	Dorsale Brustgegend linkerseits.
11^{11}—11^{20}	31,8	Dorsale Brustgegend rechterseits.

Hauttemperaturtabelle Nr. 17.

Kuh, rotbraun, ca. 9 Jahre alt, Vogelsberger Rasse.

Temperatur des Stalles: 14° C.

Dauer der Messung	Temperaturgrad	Ort der Messung
1^{35}—1^{40}	38,1	Rektum
1^{43}—1^{53}	31,8	Vordere Bauchgegend (Medianlinie).
1^{55}—2^{04}	32,6	Über der linken Milchgrube.
2^{06}—2^{15}	32,5	Über der rechten Milchgrube.
2^{18}—2^{29}	29,5	Über dem linken Kniegelenk.
2^{30}—2^{40}	29,8	Über dem rechten Kniegelenk.
2^{43}—2^{52}	29,1	Linkes Sprunggelenk, laterale Fläche.
2^{54}—3^{04}	29,4	Rechtes Sprunggelenk, laterale Fläche.
3^{07}—3^{18}	29,9	Linker Vorarm, dorsale Fläche.
3^{20}—3^{31}	30,7	Linker Vorarm, volare Fläche.
3^{40}—3^{50}	29,8	Rechter Vorarm, dorsale Fläche.
3^{52}—4^{01}	30,8	Rechter Vorarm, volare Fläche.
4^{05}—4^{14}	32,4	Über der linken Schamlippe.
4^{16}—4^{25}	32,7	Über der rechten Schamlippe.
4^{30}—4^{41}	29,9	Über dem Schwanzansatz.
4^{46}—4^{57}	29,0	Schwanzmitte dorsal.
5^{00}—5^{05}	38,0	Scheide.

Hauttemperaturtabelle Nr. 18.

Kuh, rotbraun, ca. 12 Jahre alt, Vogelsberger Rasse.

Temperatur des Stalles: 15° C.

Dauer der Messung	Temperaturgrad	Ort der Messung
7^{47}—7^{52}	38,2	Rektum
7^{54}— 8^{05}	30,4	Oberlippe, seitlich vom Flotzmaul, links.
8^{06}— 8^{17}	30,6	Oberlippe, seitlich vom Flotzmaul, rechts.
8^{20}— 8^{29}	31,3	Über der linken Backe.
8^{30}— 8^{41}	31,0	Über der rechten Backe.
8^{45}— 8^{56}	30,8	Flotzmaul.
8^{58}— 9^{07}	25,6	Über der linken Nasenhöhle.
9^{10}— 9^{20}	25,2	Über der rechten Nasenhöhle.
9^{24}— 9^{33}	32,4	Über der linken Stirnhöhlengegend.
9^{35}— 9^{46}	32,1	Über der rechten Stirnhöhlengegend.
9^{49}—10^{00}	30,7	Über der linken Augenhöhlengegend.
10^{02}—10^{12}	30,9	Über der rechten Augenhöhlengegend.
10^{15}—10^{26}	32,9	Linke Schläfengegend.
10^{28}—10^{38}	32,6	Rechte Schläfengegend.
10^{41}—10^{51}	30,1	Zwischenhornlinie (Mitte).
10^{55}—11^{12}	29,1	Linker Hörnergrund.
11^{15}—11^{27}	27,9	Rechter Hörnergrund.

Hauttemperaturtabelle Nr. 19.

Kuh, rotbraun, ca. 12 Jahre alt, Vogelsberger Rasse.

Temperatur des Stalles: 16,5° C.

Dauer der Messung	Temperaturgrad	Ort der Messung
1^{35}—1^{40}	38,3	Rektum
1^{43}—1^{56}	fehlt	Hornmitte links.
1^{59}—2^{11}	24,1	Hornmitte rechts.
2^{15}—2^{29}	fehlt	Linke Hornspitze.
2^{33}—2^{55}	22,3	Rechte Hornspitze.
2^{57}—3^{08}	33,1	Ohrgrund linkerseits.
3^{10}—3^{21}	32,8	Ohrgrund rechterseits.
3^{25}—3^{36}	30,6	Linke Ohrmitte.
3^{39}—3^{52}	31,0	Rechte Ohrmitte.
3^{57}—4^{10}	22,9	Ohrspitze links.
4^{20}—4^{32}	23,7	Ohrspitze rechts.
4^{35}—4^{44}	33,2	Kehlkopfgegend.
4^{47}—4^{58}	33,6	Linke Parotisgegend.
5^{01}—5^{12}	33,4	Rechte Parotisgegend.
5^{13}—5^{23}	32,9	Über der linken Jugularvene.
5^{25}—5^{36}	33,1	Über der rechten Jugularvene.

Hauttemperaturtabelle Nr. 20.

Kuh, rotbraun, ca. 12 Jahre alt, Vogelsberger Rasse.

Temperatur des Stalles: 15,5° C.

Dauer der Messung	Temperaturgrad	Ort der Messung
7^{40}—7^{45}	38,4	Rektum
7^{48}— 8^{00}	23,4	Triel in der Nähe der Vorderbrust.
8^{03}— 8^{12}	37,5	Linke Axille.
8^{13}— 8^{23}	37,3	Rechte Axille.
8^{26}— 8^{35}	37,5	Linke Inguinalbeuge.
8^{38}— 8^{46}	37,8	Rechte Inguinalbeuge.
8^{48}— 8^{59}	29,4	Vorderbrust linkerseits.
9^{04}— 9^{15}	29,2	Vorderbrust rechterseits.
9^{18}— 9^{29}	33,4	Herzgegend.
9^{32}— 9^{44}	33,7	Korrespondierende Stelle rechterseits.
9^{46}— 9^{57}	31,4	Linke untere Seitenbrustgegend.
10^{01}—10^{14}	31,6	Rechte untere Seitenbrustgegend.
10^{16}—10^{25}	32,4	Dorsale Brustgegend linkerseits.
10^{28}—10^{39}	32,1	Dorsale Brustgegend rechterseits.

Hauttemperaturtabelle Nr. 21.

Kuh, rotbraun, ca. 12 Jahre alt, Vogelsberger Rasse.

Temperatur des Stalles: 16° C.

Dauer der Messung	Temperaturgrad	Ort der Messung
2^{20}—2^{25}	38,4	Rektum
2^{28}—2^{38}	32,1	Vordere Bauchgegend (Medianlinie).
2^{40}—2^{49}	33,5	Über der linken Milchgrube.
2^{50}—3^{01}	33,7	Über der rechten Milchgrube.
3^{04}—3^{14}	30,9	Über dem linken Kniegelenk.
3^{16}—3^{25}	30,7	Über dem rechten Kniegelenk.
3^{29}—3^{38}	29,7	Linkes Sprunggelenk, laterale Fläche.
3^{40}—3^{51}	29,9	Rechtes Sprunggelenk, laterale Fläche.
3^{53}—4^{02}	29,8	Linker Vorarm, dorsale Fläche.
4^{05}—4^{15}	29,9	Rechter Vorarm, dorsale Fläche.
4^{17}—4^{28}	30,4	Linker Vorarm, volare Fläche.
4^{30}—4^{41}	30,2	Rechter Vorarm, volare Fläche.
5^{05}—5^{14}	30,2	Über dem Schwanzansatz.
5^{32}—5^{38}	38,3	Scheide.

Literaturverzeichnis.

1. **Anrep,** Verhandlungen der Physikalisch-medizinischen Gesellschaft zu Würzburg. 1876.
2. **Arohnson** und **Sachs,** Beziehungen des Gehirns zur Körperwärme. Pflügers Archiv Bd. 37. 1885.
3. **v. Bärensprung,** Untersuchungen über die Temperaturverhältnisse des Menschen im gesunden und kranken Zustande. Müllers Archiv für Anatomie und Physiologie 1852 S. 217—286.
4. **Becquerel** und **Breschet,** Premier Mémoire sur la chaleur animale. Annales des sciences, Zoologie 2. serie tome 3 1835 p. 257—273.
5. **Benczúr** und **Jónás,** Über Thermopalpation. Deutsches Archiv für klinische Medizin 1890 Bd. 46 S. 19, Bd. 48 S. 578.
6. **Boeckh,** Untersuchungen über die Hauttemperatur der Tiere. Diss. Gießen 1910. Arbeiten aus der medizinischen Veterinärklinik.
7. **Boyé,** Ein Beitrag zur Lehre von der Normaltemperatur des Menschen. Diss. Leipzig 1901.
8. **Colin,** Traité de Physiologie comparée des animaux. Troisième édition 1886. De la chaleur animale.
9. **Danilewsky,** Zitiert nach Ellenberger-Scheunert.
10. **Davy, John,** Philosophical Transactions of the Royal Society of London. 1814. p. 590—600. An Account of some experiments on animal heat.
11. **Dutrochet,** Annales sciences naturelles Zoologie. 1864.
12. **Ellenberger** und **Scheunert,** Lehrbuch der vergleichenden Physiologie. Aufl. 1910.
13. **Gierse,** Quaenam sit ratio caloris organici. Diss. Berlin 1842.
14. **Hankel,** Zur Messung der Temperatur der menschlichen Haut. Wagners Archiv für Heilkunde 1868 und 1873.
15. **Herz** und **Hiebel,** Eine neue Methode der Thermopalpation. Wiener medizinische Presse 1897.
16. **Knorpp,** Untersuchungen über die Hauttemperatur bei der Ziege und beim Schafe. Diss. Gießen 1911. Arbeiten aus der medizinischen Veterinärklinik.
17. **Kunkel,** Über die Temperatur der menschlichen Haut. Verhandlungen der Physikalisch-medizinischen Gesellschaft zu Würzburg 1886 S. 79—83 und Zeitschrift für Biologie 1889 Bd. 25 S. 55—91.
18. **Liebermeister,** Handbuch der Pathologie und Therapie des Fiebers. S. 49—65. 1875.
19. **Marioth,** Beiträge zur Kenntnis der Hautwärme beim Hunde. Arbeiten aus der medizinischen Veterinärklinik. Diss. Gießen 1910.
20. **Masje,** Untersuchungen über die Wärmestrahlung des menschlichen Körpers. Virchows Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie Bd. 107 S. 17 u. 267.
21. **Meißner,** Über Thermopalpation mit besonderer Berücksichtigung der Herzgrenzen. Virchows Archiv 1893 Bd. 131 S. 468.

22. **Melcop,** Über die diagnostische Verwertbarkeit lokaler Temperaturen. Diss. Göttingen 1880.
23. **Murri,** Del portere regolatore della Temperatura animale. La sperimentale 1873.
24. **Nutall,** Über den Einfluß von Schwankungen in der relativen Feuchtigkeit der Luft auf die Wasserdampfabgabe der Haut. Archiv für Hygiene 1895 Bd. 23.
25. **Oehler,** Über die Hauttemperatur des gesunden Menschen. Diss. Tübingen 1904.
26. **Pflüger,** zitiert nach Tigerstedt.
27. **Piorry,** Traité de Diagnostic et de seméilogie. 1840. p. 23—40.
28. **Römer,** Beiträge zur Kenntnis der peripheren Temperatur des gesunden Menschen. Diss. Tübingen 1881.
29. **Rosin,** Zur Methode der Messung der Hauttemperatur. Zeitschrift für Krankenpflege 1898 20. Jahrg. S. 71 u. 72.
30. **Rubner,** Über die Beziehungen zwischen relativer Luftfeuchtigkeit und Wasserdampfabgabe durch die Haut. Archiv für Hygiene Bd. 11 1890.
31. **Rubner,** Einfluß der Haarbedeckung auf Stoffverbrauch und Wärmebildung. Archiv für Hygiene 1894 Bd. 20.
32. **Rubner,** Thermische Studien über die Bekleidung des Menschen. Archiv für Hygiene 1895 Bd. 23.
33. **Rubner,** Zur Bilanz unserer Wärmeökonomie. Archiv für Hygiene 1896 Bd. 27.
34. **Rubner,** Über insensible Luftströmungen. Archiv für Hygiene 1904 Bd. 51.
35. **Rumpel,** Über den Wert der Bekleidung und ihre Rolle bei der Wärmeregulation. Archiv für Hygiene 1889 Bd. 9 u. 11.
36. **Sanctorius,** zitiert nach Wunderlich.
37. **Schülein,** Über das Verhältnis der peripheren zur zentralen Temperatur im Fieber. Diss. Berlin 1875.
38. **Schwarz,** Beiträge zur Physiologie und Pathologie der peripherischen Körpertemperatur des Menschen. Deutsches Archiv für klinische Medizin Jahrg. 1886 Bd. 38.
39. **Senator,** Beiträge zur Lehre von der Eigenwärme und dem Fieber. Virchows Archiv 1869 Bd. 45.
40. **Siedamgrotzky,** zitiert nach Ellenberger-Scheunert.
41. **Spoerl,** Beiträge zur Kenntnis der Hautwärme bei Pferd und Rind. Diss. Gießen 1911. Arbeiten aus der medizinischen Veterinärklinik.
42. **Tigerstedt,** Die Wärmeökonomie des Körpers. Nagels Handbuch der Physiologie des Menschen Bd. 1. 1905—1910.
43. **Traube,** zitiert nach Tigerstedt.
44. **Weber,** Über die Wärmeentwicklung in entzündeten Teilen. Deutsche Klinik 1864 S. 413.
45. **Wegscheider,** Zur Kenntnis der Temperaturverteilung in fieberhaften Krankheiten. Virchows Archiv für Hygiene 1877 Bd. 69.
46. **Wunderlich,** Das Verhalten der Eigenwärme in Krankheiten. 1870.
47. **Ziemssen,** Die Elektrizität in der Medizin. Berlin 1866. S. 27 u. 28.

Robert Noske, Borna-Leipzig, Großbetrieb für Dissertationsdruck.

Lebenslauf.

Ich, Wilhelm Baumeister, wurde geboren am 25. Januar 1886 zu Wittislingen Bez.-Amt Dillingen a. D. in Bayern. Nach fünfjährigem Besuch der Volksschule meines Heimatsortes trat ich im Herbst 1897 an das Kgl. humanistische Gymnasium in Dillingen über. Ab September 1903 besuchte ich dann das humanistische Gymnasium zu Günzburg a. D., wo ich im Juli 1906 das Reifezeugnis erhielt. Im Oktober des gleichen Jahres bezog ich die tierärztliche Hochschule zu München, bestand dort in meinem 5. Semester Oktober 1908 die naturwissenschaftliche Prüfung und in meinem 9. Semester am 3. Dezember 1910 die tierärztliche Fachprüfung. Nach mehrmonatlicher praktischer Schlachthoftätigkeit in Augsburg und Gießen beschäftigte ich mich seit 1. April 1911 in der Medizinischen Veterinärklinik der Universität Gießen mit der Ausarbeitung vorliegender Dissertation.